

15 DE OCTUBRE DE 1909 | INGENIERIA | AÑO XIV° — N.° 247

DISCURSO

PRONUNCIADO POR EL

DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FISICAS Y NATURALES

INGENIERO OTTO KRAUSE

CON MOTIVO DE LA COLACION DE GRADOS

EL 31 DE JULIO DE 1909

Señor rector,
Señores consejeros,
Señores profesores,
Señores colados y laureados,
Señoras y señores:

El tener libre momentáneamente este local destinado á Museo de ferrocarriles, hizo que el Consejo directivo de la Facultad de ciencias exactas físicas y naturales, resolviera celebrar este año públicamente la colación de grados y entrega de los premios universitarios, haciendo así una excepción á la regla forzada, podemos decir, por la circunstancia de no disponer aún esta Facultad de un edificio amplio y adecuado.

Entre nosotros un acto de esta naturaleza no consiste en el desarrollo del ceremonial pomposo de las antiguas universidades, sino en la simple entrega de los diplomas por el decano, acompañada de algunas frases de estímulo á los graduados y premiados.

Es, pues, como función de mi cargo que hago uso de la palabra; ante todo para agradecer en nombre del Consejo directivo, al señor rector de la Universidad su interés al venir á presidir una manifestación de vida universitaria de esta Facultad, de las más interesantes por demostrar el resultado inmediato de su enseñanza; y al selecto público que, correspondiendo gentilmente á la invitación de la Facultad, da á este acto una solemnidad y brillo singular.

Señoras y señores:

Hemos venido hoy á reunirnos profesores y alumnos, para rodear por última vez en esta casa á los que se alejan de ella para seguir sus destinos en el mundo y como á viajeros amigos que se van á lejanas tierras, darles un cordial apretón de manos, deseándoles felicidad en sus empresas; son los que por tantos años han sido nuetros queridos discípulos, los graduados y laureados de hoy.

Como maestros les hemos enseñado á fabricar las más nobles y á la vez las más eficaces armas con que podrán vencer honradamente en la lucha pacífica por la vida; les hemos enseñado el amor á la ciencia y á la técnica en general. Hoy los vemos ya listos, templados en el alto diapasón del entusiasmo, para demostrar que son verdaderamente capaces de hacer algo útil en pro de la patria y de la humanidad.

Los estudios universitarios forman la primera etapa difícil y escabrosa que debe recorrer el soldado intelectual al ir á la conquista de los humanos ideales. ¡Cuántos desvelos y sacrificios! ¡Cuánta perseverancia y dedicación al trabajo se requiere para no quedar en el medio de la jornada! No todos están dotados de las energías naturales necesarias para vencer; muchos hay que fracasan en sus comienzos y muchos también, que con una inteligencia privilegiada, pero con un organismo debilitado por el excesivo estudio, son acechados por la traidora parca que troncha su existencia en el momento menos pensado. Son Ader, Matharán, Iturburu, Chalier y otros muchos, vuestros hé-

roes de estudiantes, jóvenes colados; no debemos olvidarlos en el día de hoy, en que hubieran recibido á la par vuestra la recompensa más inmediata de sus desvelos. Vosotros, más afortunados que ellos, habéis vencido con honor en esta primer jornada y os aprontáis en la plenitud de vuestras energías físicas é intelectuales, á entrar de lleno en la lucha; unos dispuestos á escalar las cumbres de la gloria y otros para subir escalón por escalón hasta poder derribar la fortaleza donde creen encerradas la riqueza y la felicidad que ambicionan.

A los que se dirigen á estas nuevas conquistas, no les basta la preparación que da la Universidad para llegar hasta el fin; muchos hay que creen lo contrario, pero éstos son los imprevisores que se encuentran en todas las transacciones de la vida y á quienes de antemano puede predecirse que sufrirán derrotas de las cuales difícilmente se repondrán, pues olvidan que la ciencia y la técnica progresan constantemente y que á quien no renueva sus conocimientos y se conserva á la altura de los demás, le sucede lo que al soldado que frente al enemigo se encuentra sin haber repuesto la munición agotada.

La misión del ingeniero es una de las más difíciles. Los grandes problemas que tiene que resolver revisten generalmente además de su carácter científico, gran importancia económica y no basta que un proyecto sea técnico y científicamente bien hecho, sino es necesario también, que sea satisfactorio desde el punto de vista económico. Los propietarios exigen que sus construcciones les produzcan una cierta renta; las compañías de grandes empresas deben repartir dividendos á los accionistas; el ingeniero por tanto ha de tener bien presente estas circunstancias para no caer en descrédito, porque generalmente á él se le atribuyen también los desastres económicos. Pero la parte técnica y científica es la que constituye sobre todo su principal trabajo; y si en ella comete un error, la opinión es implacable, pudiendo desde ese momento considerarse como fracasada. Es porque los errores que comete un ingeniero tienen en su mayoría una comprobación inmediata, clara y precisa, en la que no queda lugar á duda; todo el mundo se apercibe si en una usina la potencia del motor no es suficiente para mover todas las máquinas, y ve y sabe cuando un puente se ha caído ó un edificio se ha derrumbado produciendo innumerables víctimas. No sucede lo mismo con un médico, por ejemplo, cuya fama no queda sensiblemente afectada si en sus manos se muere un paciente, porque el bisturí se desvió un décimo de milímetro, ó porque siendo el diagnóstico muy difícil se le dió un tratamiento contraindicado; estos errores no tienen comprobación alguna, ó ella es muy difícil y sólo del conocimiento de un limitado número de personas; otro tanto podemos decir de los jurisconsultos y estadistas que dictan leyes, cuyos errores y teorías inadecuadas, recién obtienen su veredicto después de muchos años, cuando el autor quizá ya no existe; y esto sin mengua de los grandes servicios que médicos y legistas han prestado y prestarán aun á la humanidad doliente y á la sociedad, pues son accidentes de profesiones que no pueden estar basadas en la exactitud característica de la nuestra.

La responsabilidad moral y material, inmediata del técnico, lo pone en una situación muy difícil. Una profunda preparación científica y técnica le garantizará en lo posible su buen ejercicio profesional y ello no se consigue sin un estudio continuado que siga los progresos diarios de la ciencia.

Hace menos de un siglo, el estudio metódico de la técnica del ingeniero no existía sino en estado embrionario; los estudios científicos se reducían á las matemáticas, la física, la química, las ciencias naturales y la mecánica analítica.

Aunque la ingeniería hace uso de todos los fenómenos naturales, podemos decir que es un producto exclusivo del ingenio humano; así, pues, no es extraño que sus progresos hayan sido lentos en un principio, porque ha tenido que fabricar primero todos los instrumentos necesarios para su propio desenvolvimiento. Las matemáticas y la mecánica, por ejemplo, para no citar sino las dos más indispensables al ingeniero, han necesitado para llegar al estado en que las usamos actualmente, la larga época que media desde Pitágoras y Euclides hasta Leibnitz y Monge la primera; y la segunda todo el lapso de tiempo transcurrido desde Arquímedes y Galileo hasta Lagrange. Arquímedes fundó la estática con sus teorías de la palanca, del centro de gravedad y el equilibrio de los cuerpos sumergidos y Galileo la dinámica haciéndonos conocer por primera vez la causa y las leyes del movimiento. Leibnitz y Monge coronaron la ciencia de las matemáticas y Lagrange la mecánica analítica.

Puede decirse que ese fué el período de las ciencias teóricas, el período especulativo en que con excepción de la astronomía se estudiaba sólo por la ciencia misma, sin preocuparse mayormente de las aplicaciones inmediatas que ella podía tener. No por esto la humanidad entera deja de reconocer la grandiosidad del monumento de las ciencias puras en que colaboraron tantos sabios y hombres de ingenio como Keppler, Newton, Huyghens, Neper, Mac Laurin, Descartes, Legendre, Laplace, D'Alembert, los dos Bernoulli, Poinsot, Poisson, Eulero, Chasles, Varignon y Mach, Volta, Amper, Faraday, Ohm, Maxwell y Fresenius, Vantoff, Ostwald, Nerst, Berthollet, Dumas y Berthelot que son los que así echaron las bases de todos los progresos de la ingeniería moderna.

El célebre aforismo del gran matemático y filósofo inglés Bacon de Verulam, *Homo naturae minister et interpres tantum facit et intelligit, quantum de naturae ordine re vel mente observaverit nec amplius scit aut potest,* que socavó las bases de la filosofía Aristotélica y que ha servido y sirve aún de gran faro luminoso á las ciencias en su ruta no interrumpida de progreso, no siempre ha tenido su aplicación en lo que á las matemáticas y á la medicina analítica se refiere, pues muchos de sus principios fundamentales no han sido descubiertos sino por especulaciones puramente imaginativas: Todo trabajo intelectual, lógico y racional es útil á la humanidad.

Las materias técnicas de la ingeniería consideradas como ciencia, son de un origen relativamente moderno.

Hasta principios del siglo pasado las construcciones prácticas eran consideradas por los hombres de ciencia como cosa de menor importancia; los problemas de aplicación no atraían mayormente la atención: y sí uno que otro profesor los mencionaba, era sólo á título informativo para indicar dónde podían ser aplicados los sublimes principios de la física, la química y la mecánica, sin entrar *in mediam res* tomando en cuenta el problema en sí mismo con todas sus circunstancias reales, que si no modifican substancialmente el principio, lo complican de tal modo que, ante la magnitud de la aplicación, la teoría queda en último plano y casi desaparece.

Los hombres prácticos que realizaban las construcciones, no pudiendo hacer uso de una ciencia que les prestaba tan poco servicio, tenían que concretarse al empirismo, valerse de la experiencia de otros ó guiarse según su propio criterio, más ó menos bueno; así se construían puentes, puertos, máquinas y se instalaban fábricas y usinas, á ojo de buen cubero y los resultados, por consiguiente, eran á veces desastrosos, las construcciones ó se caían ó eran grotescas por sus dimensiones exageradas. Y sin embargo, de las experiencias de estos empiristas han nacido las verdaderas ciencias técnicas del Ingeniero.

Un herrero, Newcomen, construye una máquina á vapor, y un mecánico en pequeño, James Watt, tiene que componerla porque no funciona bien; pero este mismo mecánico, que además de su habilidad manual ha recibido de la Providencia energías intelectuales superabundantes, no sólo la compone sino que la perfecciona y deduce matemáticamente los principios físicos y mecánicos de su construcción práctica, sentando así las bases de la termodiná-

mica, junto con el gran Carnot; obra que continúan y completan después Clapeyron, Clausius, Zeuner y otros. La termodinámica y la teoría de los mecanismos y elementos de máquinas, son las ciencias que hoy día nos permiten calcular y construir con seguridad todas las máquinas térmicas. Un miembro de esta numerosa familia nacida del ingenio del hombre, es el que está realizando actualmente las famosas hazañas de la aviación y la navegación aérea de que nos dan cuenta diariamente los telegramas europeos; y otros dos por los que circula aún el antiguo, noble y potente fluído de sus antepasados, la máquina á vapor á cilindros y las turbinas, realizan no menores hazañas, transportando verdaderas islas flotantes, á través del océano con velocidades no sospechadas, defendiendo con éxito hasta ahora sus fueros de abolengo, conquistados en buena lid, contra la sutil y divisible energía eléctrica, que todo invade y que ora se nos presenta con arrogancia, deslumbrándonos con su luz solar, ora se oculta y cual en un cuento de las *Mil y una noches,* basta tocar una varilla mágica para poner en movimiento sin causa ninguna aparente millares de vehículos y todo un enjambre máquinas productoras de los trabajos más variados.

Origen y desenvolvimiento análogo han tenido las ciencias aplicadas á las construcciones y á las industrias; miles de volúmenes no bastarían par dar una idea de la inmensa labor realizada desde fines del siglo XVIII y principios del XIX hasta la fecha. El siglo XIX ha sido el siglo de las ciencias aplicadas y el XX lo seguirá siendo, como hasta ahora, sin duda alguna. Es mucho más grandioso el monumento levantado por las ciencias aplicadas que el de las ciencias puras y son sus más conspicuos colaboradores: Watt, Winkler, Carnot, Poncelet, Navier Coriolis, Redtenbacher, Weisbach, Rankine, Wohler, Culman, Muller, Breslau, Cremona, Mohr, Bach, Frondviolent, Edit, Edison, Graham, los Siemens, Kap, Slavy, Liebig, Bunsen, Fink, Bayer, Chevreul, Perkin sin contar los que con los descubrimientos de la telegrafía sin hilos, navegación aérea y aviación han agregado hoy por hoy los últimos ornamentos.

Es por los peldaños colocados por estos artífices selectos que debéis subir, señores colados, si queréis continuar la obra por ellos empezada, que elevará al hombre, sin duda alguna, á regiones aun no vislumbradas.

La ingeniería moderna, no es más que el resultado de la aplicación racional de las ciencias técnicas. Nuestra Facultad desde su fundación ha tratado de seguir su evolución constante y progresiva, adoptando continuamente los métodos modernos de la técnica y muchas de las nuevas ramas científicas, que han ido surgiendo bajo el impulso del ingenio humano.

No hay más que comparar el estado de la enseñanza cuando la fundación de la Facultad, que era ejercida por cuatro profesores uno de matemáticas puras, uno de matemáticas aplicadas, uno de ciencias naturales y uno de química, con su estado actual, en que está á cargo de ochenta y cinco profesores competentes, que tienen á su disposición algunos laboratorios y gabinetes destinados á varias ramas del Plan de estudios para que resalten los esfuerzos hechos en pro del adelanto de la Institución.

Comparemos sin embargo los progresos materiales del país desde la época de la fundación de laFacultad hasta la fecha; en aquel entonces no había más que 100 ó150 kilómetros de ferrocarriles, ningún puerto digno de este nombre; el embarque y desembarque de pasajeros y mercaderías se efectuaba del modo más primitivo; no existían industrias de ninguna clase, las casas y edificios privados y públicos eran antiestéticos é inconfortables, la agricultura estaba en embrión, y hasta el trigo se importaba del extranjero; actualmente, aunque estamos recien en un principio del engrandecimiento nacional, tenemos más de 20.000 kilómetros de caminos de hierro, por donde circulan diarimente miles de trenes que hacen el intercambio de infinidad de productos propios y extraños, llevando además el espíritu civilizador á los más remotos lugares de la República; tenemos hoy varios puertos de primer orden; las industrias manufactureras se aclimatan cada vez más y hermosos edificios surjen en todas nuestras principales ciudades; podemos contarnos hoy entre las primeras naciones exportadoras de trigo, maiz, lana y carne y somos la primera de todas en la exportación de semilla de lino Y bien, señores, en este colosal progreso del país que llama la atención en el mundo entero y es causa de no pocas emulaciones extranjeras, la acción del gremio de Ingenieros argentinos recibidos en esta Facultad, no ha podido hacerse sentir en el grado y con la eficacia que le corresponde por su preparación y honorabilidad característica. Considero que no es justo ni conviene al país que esto continúe y que es deber de todos, los de esta casa y los de afuera, el tratar que la técnica argentina se imponga de una vez ante la conciencia nacional, y que en adelante, nuestros ingenieros sean, si no los únicos, los pincipales y más inmediatos agentes de nuestro futuro engrandecimiento material.

Las causas que han influido en los hechos que acabo de mencionar son varias y en su mayor parte ajenas á la acción propia de nuestros profesionales, pero en este lugar no me corresponde analizar de ellas, más que las qe puedan servir de aguijón para impulsar nuestros estudios hácia sus fines primordiales é incitar á nuevos y meritorios esfuerzos de mejoramiento á las autoridades universitarias.

La misión de la Facultad de ciencias exactas, físicas y naturales es muy compleja. Siendo una institución nacional, costeada en su mayor parte por el tesoro público, debe satisfacer ante todo los intereses generales del país; su enseñanza ha de contribuir directa ó indirectamente al desenvolvimiento progresivo de obras públicas, de las industrias y de la cultura superior científica, parte esta última tan importante ó más que las otras, por la relación inmediata que tiene con la vida misma de la institución universitaria.Debe además formar los contralores técnicos y administrativos de las grandes empresas privadas que prestan servicios públicos; así como también los futuros contructores de las obras nacionales y directores de la explotación de los ferrocarriles, puertos, etc., de propiedad de la Nación.

Por otra parte, los alumnos que ingresan á la Facultad, aspiran á recibir una enseñanza práctica que les permita aplicarla directamente en la vida y que pueda ser aprovechada por las grandes empresas y por el público en general.

Para satisfacer cumplidamente cada una de estas exigencias, es indispensable formar especialidades que conozcan á fondo no solo el tecnicismo propio en todos sus pormenores, sino tambien la parte administrativa y económica. Los ingenieros de ferrocarriles ó hidráulicos pueden saber proyectar y construir un ferrocarril ó un puerto comercial, pero no saber dirigir su explotación; para esto se requiere un cúmulo de conocimientos especiales que constituyen de por sí una profesión, la de ingeniero de explotación para diferenciarlos de los ingenieros constructores.

Es tan grande le material técnico que se ha ido acumulando en cada una de las ramas de ingeniería, que varias de sus antiguas especialidades de: arquitectos, mecánicos constructores, industriales, químicos, navales, hidráulicos y de minas, han tenido que ser nuevamente subdivididos.

Así las construcciones importantísimas que se hacen hoy día debajo del suelo, han hecho nacer los ingenieros de subestructura; los ingenieros mecánicos, se especializan unos en máquinas á vapor, otros en bombas, grúas, etc., y diferentes partes de la tecnología.

Como se ve, las antiguas ramas se han convertido en verdaderos troncos con vida propia, pues hasta los métodos de enseñanza han tenido que especializarse.

Sin embargo, como en nuestro país, muchos de los campos de actividad técnica no se han diseñado aún con rasgos bien definidos como en Europa y Estados Unidos, lo que principalmente se debe á no disponer de carbón y mineral de hierro bueno en abundancia, no creo conveniente, por ahora, que llevemos la especialización de los estudios hasta los extremos indicados, porque no tendrían una aplicación suficiente y es deber de toda institución de enseñanza consciente de su misión, evitar en lo posible el inútil desgaste de energías.

Por otra parte, dada la capacidad receptiva del individuo, una especialización muy minuciosa hecha en un término prudencial, resultaría indudablemente en detrimento de los conocimientos científicos básicos, que, aunque á juicio de los simples practicones no revisten importancia por creerlos un lastre inútil para la práctica profesional directa, son indispensables para que un trabajo pueda ser hecho con conciencia y perfección.

No deseo una instrucción de esta clase para nuestros ingenieros; instrucción unilateral diremos así, que les perjudicaría intelectual y materialmente; intelectualmente porque amenguaría su valimento com hombres ilustrados y materialmente porque les impediría cambiar de trabajo, de una especialidad de escasa eficacia ó pletórica de concurrentes á otras en que sus aptitudes puedan ser aprovechadas con más ventaja.

Hace poco he recibido una exposición muy bien razonada de uno de los ingenieros más estudiosos que haya salido de esta Facultad, en la que demuestra las dificultades casi insuperables que encuentran los ingenieros mecánicos para abrirse camino en esta sociedad y en el mismo sentido he oído expresarse á los doctores en química. Los inconvenientes con que tropiezan estos profesionales, son motivados más ó menos por las misma causa. En primer lugar y esto vale para ambos, los estudios que se practican en esta Facultad son incompletos y no consultan del todo las necesidades del país, como lo veremos más adelante; y en segundo lugar, la circunstancia de que los ingenieros civiles están habilitados para ejercer casi todas las especialidades.

Por un lado tenemos los ingenieros enciclopedistas que pueden trabajar en construcciones civiles, arquitectura, mecánica, etc., y por otro á los especialistas que tienen que limitarse á los ramos de su especialidad La coexistencia de dos sistemas que se excluyen el uno al otro en sus principios y en sus fines, es ilógica. Esto explica la circunstancia de que en este último año, todos los alumnos que se habían inscripto en la carrera de ingeniería mecánica se han pasado á la civil; y lo que ocurre hoy con los mecánicos, puede ocurrir mañana con cualquier otra de las especialidades existentes.

Considero que esto sería un gran mal y que es necesario remediarlo.

El ingeniero de conocimientos generales y enciclopedista ha hecho ya su época entre nosotros como en otras partes.

La especialización en sus grandes ramas, de los estudios de ingeniería, no es más que una consecuencia lógica é inevitable del adelanto y de la extensión que han adquirido en los últimos tiempos las ciencias de aplicación. Sin embargo, la misma dificultad de saber hasta que punto conviene llevar la especialización de la ciencia del ingeniero, y las sugestiones del interés gremial, contradictorias en ciertos casos con los intereses generales y que no es posible dejar de tener en cuenta, demuestran que este no es simplemente un problema didáctico sino también social, y como muchos otros de la misma índole, no admite una solución única y permanente. Debe, pues, ser resuelto, en sus lineamientos generales, como todos los problemas sociales, teniendo en cuenta los factores que entran en juego, pesando prolijamente la influencia de cada uno de ellos, á fin de darles su valor relativo y según eso tomar la resultante que haga partícipe á todos en el grado que les coresponde. Creo imposible ó por lo menos muy difícil dar un paso más en el perfeccionamiento de nuestra enseñanza mientras no se le encare desde este punto de vista.

Basta echar una ojeada al estado de adelanto del país y observar sus riquezas naturales aun no explotadas, así como la circunstancia de que está favorecido por todos los climas de la tierra, para poder afirmar que hay ya suficiente campo de acción para la mayor parte de las especialidades de la ingeniería moderna como ser las construcciones, la mecánica, la electricidad y la química. Desarrollar su enseñanza con criterio propio, de acuerdo con nuestro ambiente, nuestras necesidades y nuestros medios de ejecución; en una palabra con un carácter genuinamente nacional, debe ser el objetivo primordial de la Facultad de ciencias exactas, físicas y naturales.

No es adecuado, por ejemplo, desarrollar la especialidad de ingeniería mecánica, teoricamente bien si en sus aplicaciones no se alcanza á hacer las que son más directamente útiles á nuestro país, como ser las maquinarias, implementos é instalaciones mecánicas utilizadas en nuestras industrias agropecuarias que constituyen nuestras principales fuentes de riqueza; conviene, pues, que á los futuros ingenieros mecánicos se les da una preparación técnica en esta materia á fin de fomentar la instalación de fábricas que serán de grandes beneficios para las industrias madres mencionadas, pues con mejor conocimiento de causa harán sus instalaciones y productos mucho más en armonía con el ambiente local que las extranjeras.

La enseñanza de la química teórica analítica y aplicada actual, no se diferencia substancialmente de la que se da en la Facultad de medicina y en cambio, no tenemos una sola institución universitaria que se ocupe de cultivar los estudios especiales de una importantísima rama de las industrias, como es la que por procedimientos mecánicos y químicos se ocupa de la transformación de la materia en gran escala, y cuyos propulsores y directores deben ser los ingenieros químicos; se trata, sin embargo, de una de las aplicaciones de la ciencia de más porvenir en el país

Las aplicaciones de la electricidad que ya tantas maravillas han producido y que entre nosotros han tomado un incremento tan notable, hasta el punto de que en breve estará terminada en esta Capital una central de generación de las más grandes del mundo; no tiene tampoco representada su especialidad en ninguna Facultad del país

Como véis, señores colados y laureados, vais á encontrar mucho campo virgen aun ó poco trillado, circunstancia propicia para los emprendedores enérgicos, que deseen conquistar provecho y honores.

De todo lo expuesto surge claramente que el fin de la Facultad de ciencias exactas, físicas y naturales, debe ser por ahora el de formar ingenieros constructores en sus dos ramas de constructores civiles en general y de arquitectura, ingenieros mecánicos, ingenieros químicos y profesores de enseñanza técnica, sin olvidar el estudio de las ciencias naturales, como ciencia madre que provee los elementos primos á la ingeniería

No incluyo el ingeniero naval ni el de minas, porque como especialistas no tendrían en la actualidad, suficiente campo de trabajo; debido á que las grandes construcciones navales necesitan usinas siderúrgicas considerables que aun no poseemos y asimismo nos sucede con los ingenieros de minas por no haber descubierto aun minas de hierro y de carbón de verdadera importancia industrial; sin embargo soy de opinión que no conviene demorar más tiempo el conocimiento de las materias técnicas navales y de minas, aunque no sea más que estableciendo su enseñanza en forma de cursos facultativos, que podrían seguir los alumnos de ingeniería mecánica, con cuya especialidad tienen muchas afinidades

No es oportuno, en este momento, entrar en los detalles de un plan de estudio, pero si considero necesario, para completar mi pensamiento, indicar sus puntos principales y el rumbo que debe darse á la enseñanza de cada una de las ramas aplicadas de la ciencia que conviene desarrollar.

El plan de los ingenieros constructores debe comprender no sólo todas las materias fundamentales y auxiliares de ferrocarriles, puertos, canales, desagues, etc., sino también las que se refieren á la explotación de los mismos debiendo dejarse á los estudiantes la libertad de elejír las aplicaciones y ejercicios prácticos de las ciencias que correspondan más á sus inclinaciones naturales y á las que piensen dedicarse con preferencia en el ejercicio de su profesión. De esta manera, dentro de la preparación general teórica, igual para todos, aquellos se irían especializándo en el mismo período de estudios pudiendo agregarse en el Diploma, al título de ingeniero constructor, la especialidad de ferrocarriles, puertos y canales, obras sanitarias, puentes y caminos, explotación de ferrocarriles, puertos, etc., según los ejercicios prácticos que se hubieren ejecutado y los exámenes á que hubieren sometido los candidatos.

Algo análogo corresponde hacer con el ingeniero mecánico; la enseñanza teórica debe abarcar todas las materias propias de la ingeniería mecánica y además las más fundamentales de la ingeniería naval y de minas, teniendo especial cuidado de desarrollar, en primer término, y con más extensión, las que tienen mayor y más inmediata aplicación en el país como ser: construcción de máquinas agrícolas é instalación y explotación de industrias rurales, que han adquirido ya una gran importancia. Lo mismo que para los constructores, conviene dejar á los estudiantes la libertad de dedicarse á las materias de su predilección, en los ejercicios prácticos, y según estos y los exámenes rendidos, y extender el diploma de ingeniero mecánico con el agregado correspondiente de especialidad: construcciones rurales, máquinas á vapor, bombas, grúas, construcciones navales, minas, dirección y explotación de talleres de ferrocarriles, etc., etc.

Las especialidades de ingenieros arquitectos, ingenieros electricistas é ingenieros químicos están bien definidas y sus planes no ofrecen mayor dificultad; para el eficaz desarrollo de sus estudios no es sino cuestión de disponer de un número suficiente de profesores, lo que todavía no sucede, desgraciadamente, con la primera de estas especialidades, que ya está establecida en nuestra Facultad.

En cuanto al reclutamiento del profesorado superior técnico, no pueden establecerse reglas fijas; al profesor bueno y competente hay que buscarlo donde se encuentre; sin embargo, hay medios que sirven para proceder con alguna eficacia á formarlos, y son los que están establecidos en algunas naciones europeas, entre ellas Alemania y Austria. Consisten primero en dar el título de doctor á todos aquellos que después de recibir el diploma de ingeniero, presenten y sostengan en acto público una tésis original sobre un tema de su especialidad, y segundo, en acordar facilidades para dictar cursos libres en las escuelas (*privat docent*), donde tienen ocasión de haber conocer sus aptitudes para el profesorado. Esta última práctica ha tenido ya éxito en nuestra Facultad, pues funcionan actualmente en ella, ocho cursos libres.

Tomando estos puntos de vista generales como base de nuestra enseñanza técnica, obtendríamos, á mi juicio, los especialistas que hacen falta, sin limitar por ello su radio de acción en la vida práctica.

He tocado, aunque someramente, uno de los puntos más interesantes de una institución universitaria, cual es su plan de estudios, no tanto para sostener ideas y doctrinas, pues dada nuestra organización vigente, es en el seno del Consejo Directivo de la Facultad donde me correspondería ejercer esa función, sino más bien para hacer resaltar la gran labor que aun nos falta realizar; y llamar la atención además, de todos los que deban preocuparse de cooperar en una de las secciones más importantes de la Universidad.

Las autoridades internas de esta Facultad han llegado actualmente al límite de su acción propulsora, dentro de la esfera que le fijan los estatutos universitarios, hasta tanto no se disponga de un edificio universitario y se provean las múltiples cátedras que aun faltan para completar su personal docente en las diferentes ramas científicas y técnicas que le corresponde cultivar.

Felizmente el poder ejecutivo nacional ha contratado ya con el arquitecto autor de los planos que obtuvieron el primer premio en el concurso *ad hoc*, la dirección de las obras del ámplio y hermoso edificio que se ha proyectado levantar para esta Facultad en los terrenos de la Chacarita de los Colegiales, y es de esperar que el Congreso argentino votará este año los fondos necesarios para su construción, á fin de que desaparezca de una vez una de las principales causas retardatrices de nuestra enseñanza.

La cultura superior *universitaria* debe, á mi juicio, en el momento actual preocupar á nuestros estadistas, en un grado mucho mayor aun que el mismo analfabetismo, pues si bien es cierto que es una verdadera llaga social el hecho de que haya una masa más ó menos grande de pueblo que no sepa leer ni escribir, no es menos cierto que la carencia de hombres de ciencia fundamentalmente bien preparados en las diversas ramas de los negocios públicos, capaces de dirigir los destinos de la nación, es un verdadero freno puesto á su progreso, y en un momento dado podría ser hasta un peligro para su propia estabilidad. Y así como entre nosotros se extreman los medios para conbatir la primera ignorancia, ha llegado igualmente el momento de extremarlos para que las universidades puedan cumplir realmente su cometido. Pues, dígase lo que se quiera, con rarísimas excepciones nuestros hombres dirigentes saldrán de las universidades que sean verdaderamente tales, es decir, instituciones que no sólo lleven ese nombre, sino que lo merezcan por la perfección con que desenvuelvan la enseñanza superior.

Se ha criticado, con justicia ó no, la acción deficiente de nuestra Universidad, pero pregunto: ¿cómo es posible que se realice una enseñanza con un carácter superior, costosísima, mientras haya facultades como la de ingeniería y otras que tienen un presupuesto inferior á cualquier establecimiento de enseñanza secundaria? Cuando es de notoriedad pública que en algunas universidades de Europa y América del Norte se destinan hasta millones de pesos para un laboratorio de una especialidad cualquiera. Es evidente, señores, que sin casa adecuada, sin el personal docente y los gabinetes y laboratorios necesarios no pueden aquellas llenar su misión en el grado que el adelanto del país lo exige.

El talento y el empuje de Sarmiento fueron tan grandes que su propaganda en favor de la enseñanza primaria y contra el analfabetismo ha continuado hasta nuestros días por sus discípulos y admiradores. ¡ Plegue á Dios darnos pronto otro Sarmiento que con igual talento y empuje combata el analfabetismo científico y lleve la enseñanza superior universitaria del país á la cima del saber humano!

Señoras y señores:

Quizá me he extendido demasiado en el problema educacional que nos preocupa, pero he creído indispensable entrar en ciertos detalles para demostrar en lo posible la importancia que éste tiene en la economía nacional. Si á pesar de esto no lo he conseguido no inculpéis sino á mi imperfección, pero podéis creer que he puesto de mi parte mis más sanos propósitos en la solución de una de las cuestiones más trascendentales, cual es la de la enseñanza técnica superior en un país que como el nuestro aspira á engrandecerse por sí mismo, con sus propios elementos y con

el trabajo inteligente de sus propios hijos! En mérito de estos propósitos os pido me disculpéis si he abusado de vuetra benévola atención.

Señores colados y laureados:

Os he dado hoy en esta casa la última conferencia, que por cierto no forma parte de ninguna bolilla de la asignatura; en cambio, os he hablado de cuestiones relacionadas con el programa de vuestra vida futura, y me consideraré suficientemente recompensado, si ella arroja en vuestro camino una débil luz, que cual destello fugaz en noche obscura sirve sólo al caminante para ver el suelo que pisa.

Al consagraros ingenieros, arquitectos, doctores en química, ciencias naturales y agrimensores, no me resta sino hacer votos sinceros por vuestra felicidad y por que un éxito siempre creciente corone vuestras empresas.

He dicho.

LA ENSEÑANZA UNIVERSITARIA DE LAS MATEMÁTICAS

El "Centro Provincial de Ingeniería", constituído hace algunos meses en La Plata, ha iniciado el desarrollo de su programa en una forma práctica que no dudamos conducirá á esta nueva institución científica á la eficiente realización de los propósitos que tuvieron en vista sus fundadores, para bien del país y de la ciencia.

Estamos tan acostumbrados á ver nuestras asociaciones gremiales—con pretensiones á ser consideradas instituciones científicas — desarrollando su acción en un ambiente de vulgar utilitarismo que no podemos menos de celebrar las primeras expansiones del nuevo *centro*, prometedoras de nuevos ideales.

¡Ojalá no nos equivoquemos, en estas apreciaciones que nos sugieren los primeros actos del "Centro Provincial de Ingeniería" y tengamos por fin, en el país, un centro de ingenieros cuyos miembros en lugar de tener por divisa un "Todo por el puchero" ostenten este otro lema menos burgués: "Por la ciencia, por la Patria y por la dignidad profesional".

Nos complacemos en dedicar las columnas de la "Revista Técnica" á las primeras expansiones del nuevo *centro*, publicando el discurso inaugural de las conferencias, pronunciado por su Presidente, el ingeniero Rodolfo Moreno, así como la primera de estas conferencias, leída por el ingeniero N. Besio Moreno.

Discurso Inaugural del Presidente del Centro, Ingeniero Rodolfo Moreno.

Señores:

El Centro provincial de ingeniería inaugura el ciclo de conferencias periódicas, de acuerdo con las disposiciones contenidas en su reglamento y cumpliendo con uno de sus más elevados objetivos: la difusión de la ciencia; la expansión del saber. Acentuamos así la fisonomía respetable que va tomando esta hermosa ciudad de La Plata, con su triple diadema de ciudad intelectual, virtuosa y culta; y contribuímos con nuestro esfuerzo á ensanchar el prestigio creciente de la Koenisberg argentina.

Esta primera conferencia, celebrada bajo los auspicios del centro, ha sido confiada al señor ingeniero don Nicolás Besio Moreno, secretario del mismo; joven de talento, profesor en la universidad nacional de La Plata y que ha representado con brillo á la universidad y al centro, en el último congreso científico reunido en la capital de una de nuestras repúblicas hermanas.

El tema que ha desarrollado en su conferencia, podría calificarse de árido, sino estuviera destinado á un público formado de hombres de ciencia, y otras personas ilustradas y pensadoras, que no pueden sino seguir con creciente interés los esfuerzos de una mente robusta, en persecución de los mejores métodos para la enseñanza de las matemáticas; es decir, la manera más fácil, más rápida y más lógica para llegar á los más lejanos teoremas y á la saplicaciones más fecundas, de la ciencia de Pitágoras, de Leibnitz, de Newton y de Pascal.

En una palabra: el método que han introducido como primer instrumento de investigación para el pensamiento moderno, los genios de Bacon y Descartes, es el noble tema que nos va á desarrollar el conferenciante.

En su trabajo, correcto y homogéneo, se encuentra la sutileza del investigador imparcial y sereno, con la perseverancia del estudioso. Inteligencia y carácter, las dos alas con que vuelan los hombres superiores; y que ejercitadas en la vida, y puestas al servicio de la humanidad, de la ciencia ó de la patria, suelen hacer á los hombres útiles ó grandes.

Antes de terminar, séame permitido un saludo y un voto de agradecimiento, á esta hospitalaria casa, el simpático diario *Buenos Aires,* una de las más señaladas influencias fomentadoras de la intelectualidad platense. Al igual de sus más importantes colegas de la metrópoli, devuelve gran parte de los recursos que le ofrece el público, haciendo de este palacio un verdadero templo de iniciación intelectual y artística, donde encuentran acogida cálida y simpática, todos los estudiosos; y cuando una asociación llena de nobles ideales pero incipiente, como el Centro Provincial de Ingeniería, solicita su concurso, para celebrar una fiesta de la inteligencia y del estudio, se abren sus puertas, se iluminan sus lujosos salones, y la casa del diario se convierte una vez más en cátedra popular, concurriendo así á los altos fines de acrecentar el desarrollo de la inteligencia nacional.

Señores: tiene la palabra el distinguido conferenciante.

Conferencia del Ingeniero N. Besio Moreno.

INTRODUCCIÓN

El Centro Provincial de Ingeniería, abriendo el ciclo de sus conferencias, pone en práctica su programa de cooperar en la provincia, al desenvolvimiento de la ingeniería y de las ciencias afines; que encuentran aún en ella, un inmenso campo abierto á sus investigaciones. La intensa evolución que en este sentido ha experimentado su territorio, merced á la intervención del capital extranjero, discretamente protegido, y al esfuerzo propio, hacen de la aparición de este centro, en el escenario científico, una consecuencia natural, de tantas más felices perspectivas, cuanto que cada problema resuelto aparece como complicado por una red capilar de problemas nuevos, cual si de improviso brotaran otras

necesidades, sin cesar surgidas de la ola creciente y avasalladora de la prosperidad del país, que alcanza cada día aspectos más culminantes, como etapas sucesivas de una marcha ascendente infinita.

Para comenzar por el principio, este ciclo de conferencias, se inicia con algunas ideas sobre metodología y enseñanza universitaria de las matemáticas, base de sustentación de los estudios superiores de ingeniería. Por desgracia, no están á la altura de la importancia del tema y de su interés actual, la intelectualidad y especial preparación del que lo trata.

No soy un modesto, ni quiero ser un timorato ó un pobre de espíritu; dejo para ellos, el rigor de la frase ofensiva del Alighieri:

Fama di loro il mondo esser non lassa:
Misericordia e Giustizia gli sdegna!
Non ragioniam di lor, ma guarda e passa.

pero debo confesar que cuando me he imaginado en presencia de esta ilustrada asamblea, mi alma se ha sentido ofendida por el temor, el cual se apodera rápidamente de nosotros, cuando advertimos de pronto habernos lanzado en una empresa que se nos aparece superior á nuestras fuerzas. Y estoy como aquel que al entrar en una senda desconocida y nueva, mueve su planta recelado y cauteloso.

Y tanto es más grave esto, cuanto que el alto prestigio del centro bajo cuyos auspicios nos hemos reunido aquí, debían necesariamente hacer sospechar en su primer conferenciante, palabras de interés y de verdad; cuanto que el tema, en labios de un profesor de universidad, debía traer el sello de la experiencia acumulada; cuanto que en fin, la primera presentación en público del centro y del conferenciante, hacía nacer la esperanza de que pudiera escucharse algo nuevo, algo no dicho. Es mucho, es acaso demasiado; por eso yo, más bien que invocar protecciones superiores, invoco vuestra indulgencia, para que disculpéis la inseguridad de mis palabras, ó la presuntuosidad de las frases y la pobreza del desarrollo del tema.

El ponderado espíritu que preside el movimiento progresivo secular de las naciones de la vieja Europa, no podría ser trasladado á esta parte del continente, sin un fatal desconocimiento del medio y de las necesidades locales. Allí predomina el raciocinio; aquí á menudo arrastrados en un torbellino ciclónico, no tenemos tiempo para meditar largamente los problemas. Amasada con impaciencias y vivacidades impetuosas—acaso fruto de ancestrales influencias, cuando los primeros conquistadores tenían frente á sí un mundo que dominar; los primeros colonizadores un mundo para civilizar; los primeros libertadores un mundo que independizar; los primeros organizadores en fin tenían y tienen aún, fuerza es decirlo, un mundo que constituir—amasada con impaciencias y vivacidades impetuosas, decía, no puede nuestra psicología, regirse siempre por los principios soberanos que fundamentan la de los pueblos europeos; y en esta necesidad de hacer, de producir, de trabajar, nada sería más insensato ni más inofensivo, que querer limitar tal movimiento, en virtud de que en las marchas más aceleradas, los choques son más fuertes y desastrosos. No se puede, no, detener la marcha del progreso y es, entonces, necesario para ir con él, correr en pos suya. De ahí que, á veces, al correr, no tomemos la mayor cantidad de precauciones para sacar del camino todas sus enseñanzas. De ahí, que, sin suficiente historia ni erudición, subamos á la cátedra para ofrecer las vistas que consideramos útiles, aun cuando ellas no hayan alcanzado, en su propia evolución, un definitivo desarrollo.

Esta acumulación de pruebas de defensa que ofrezco al auditorio, es leal, porque al presentar esta disertación en sus verdaderas proporciones, quiero librar el horizonte de espejismos, más brillantes cuanto más falaces. Y como aquel que dilatando el instante de entrar en la lisa por todos expedientes, vese al fin compelido á llegar al campo que lo espera, y avanza con resolución y con temor á la vez, así yo llego á la arena, frente al enemigo, que está, esta vez, dentro de mi mismo.

Desde sus primeros pasos por las senda universitaria, los estudiantes de matemáticas, son arrastrados en la enseñanza moderna, por métodos sobre cuya eficacia más alta, se han expresado en términos desfavorables algunas eminencias en el terreno científico. Estos juicios han debido por fuerza llamar la atención de los estudiosos, que viven empeñados en colocar la enseñanza en condiciones de que, apenas salidos de las aulas, puedan los egresados afrontar la lucha, capaces de resolver los problemas que nacen del estado actual de florecimiento de la evolución humana.

Una investigación cuidadosa, en la que formaba parte, puede decirse, una auto pesquisa, debía conducirnos rápidamente á convencernos de la verdad de las críticas formuladas y entonces, presentados ante la luz de la razón pura de los métodos de la enseñanza, no para disecarlos en una crítica árida, sino para fortalecerlos, completarlos ó transformarlos, mostraron sus inconvenientes y defectos, que los presentan acaso más anticuados que inferiores.

No es posible que la universidad procure en muy pocos años á sus estudiantes, una experiencia que fuera de ella se adquiere en toda una vida; no es posible que emita formados á la lucha, individuos tan perfectos como los que forja la vida misma, en sus diversas y multiplisísimas faces, pero considero que debe modelarlos de modo que puedan adquirir la experiencia en poco tiempo, y aptos para asimilar sin retardo.

Tengo la opinión de que los métodos de enseñanza de una ciencia determinada, deben comprender los métodos propios de investigación correspondientes, porque, destinado el alumno á indagar, más tarde, en ese campo, es elemental que conozca los procedimientos de esa indagación, ó por lo menos, el modo de adquirirlos. Y si algunas investigaciones especiales no podrán llevarse á las aulas universitarias, ni hacerse de ninguna manera en su enseñanza, en cambio otras muchas podrán hacerse que no se hacen, y cuya utilidad ha sido demostrada en ensayos parciales, fertilísimos por todos conceptos. En consideración á estas ideas, pues, á que los métodos para investigar deben ocupar un lugar importante en la enseñanza, iniciaré sintéticamente el estudio de fondo de esa conversación, con algunas palabras sobre metodología encarada á mi ver con un criterio general erróneo, que no es fatal para las ciencias, porque ellas se encargan de conquistar su puesto, y buscarse el mecanismo más adecuado á su funcionamiento.

Se trataría de demostrar la unidad del metro, así como su propio progreso, el avance de los conocimientos y la universalidad de algunos principios fundamentales, tienden á demostrar la unidad de la ciencia y concluirán al fin por probarla del todo. Y así como en un bosque naciente, los arbustos aparecen separados y distintos, y cuando alcanzan pleno desarrollo, entremezclan sus ramas en la atmósfera y sus raíces en la tierra, así también las diversas ciencias, al principio alejadas, al crecer van invadiendo mutuamente su campo, para tener principios fundamentales, como raíces, y leyes finales, como ramas, comunes á unas y otras.

Sin embargo, el simple estudio de la metodología, no será suficiente, en el plan de esta disertación, para lle-

gar á conclusiones complejas sobre enseñanza; es preciso considerar los métodos propios de la enseñanza, independientes, sino de la ciencia enseñada, por lo menos de sus métodos de investigación porque en ellos reside precisamente su mayor debilidad, porque será preciso intensificarlos, desenvolverlos y hacerles producir toda la potencialidad de que son capaces, hasta que el futuro desentrañe los métodos revolucionarios, que han de llevar la enseñanza actual universitaria, por sendas nuevas más amplias y más fecundas.

Las universidades hacen sin buscarlo, una vida muy interior, de manera que no es posible aplicar para sus progresos el método comparativo ó analógico, otra faz al fin del método experimental. Sin embargo, no habría nada más útil para la enseñanza universitaria y su desenvolvimiento que este método; hasta podría darse nacimiento con él á una ciencia trascendental: la enseñanza comparada. Si un profesor de álgebra, por ejemplo, pudiera conocer los métodos de enseñanza empleados en las demás universidades del mundo ¿no sacaría de ese conocimiento, importantísimas consecuencias? ¿no podría modificar su método propio, incorporándole las ventajas de otros métodos más perfectos? La tesis tiene el carácter de los postulados.

Este mismo conocimiento de los métodos de enseñanza empleados en el universo tendrá además la ventaja de abrir la controversia con positivos elementos de juicio, sobre la enseñanza universitaria y, en fin, irá acumulando bibliografía, la que, después del transcurso de algunos años, habrá dado base para la aplicación del método histórico. Entonces, pues, la enseñanza tendría para su progreso abiertas las puertas de dos métodos más, el método de comparación y el método histórico.

METODOLOGÍA

Sería una imperdonable puerilidad de mi parte, preconizar la utilidad y la importancia del método en las indagaciones científicas. Sócrates, Descartes y Kant—para no citar sino tres cumbres—se ocuparon de él preferentemente, señalando rutas decisivas y luminosas que habrán, sin disputa, envejecido, pero que son precursoras de los magníficos métodos modernos, como sus disciplinas serán siempre jalones demarcadores de sendas útiles y fértiles.

Desde el *Gnosce te ipsum* hasta el *Discours de la méthode,* son muchos siglos á veces desiertos y á veces poblados de genios, pero sin duda fué inmenso el esfuerzo que debió representar en esas épocas de ignorancia, sustentar ideas tan nuevas y tan profundas, que revolucionaban, hasta en sus fundamentos, los conceptos actuales, y salvaban la ciencia, de una bancarrota que parecía inevitable; igualmente fué enorme el valor de la *Crítica de la razón pura* poco posterior á Descartes.

Los siguientes ensayos en el campo del método han sido más bien tendientes á colocar las ciencias á su altura y en condiciones de aprovechar la perfección de sus mecanismos, que á darle nuevos incrementos. Hoy las ciencias, en general, en el proceso de su desarrollo, están á la altura de los métodos de investigación, y acaso mañana sean estos inferiores y subalternos.

Estos raciocinios habrán podido hacer observar, que no considero que cada ciencia tenga su método especial propio de investigación. No: á mi juicio, no son las ciencias naturales puras de experimentación; no las ciencias matemáticas especialmente deductivas, no la astronomía exclusiva de observación, y esta opinión tiene para mí, la entereza definitiva de las convicciones.

Las ciencias tienen todos los mismos métodos para indagar, pero usan uno ú otro según su propio estado de adelanto, y así como sería insensato querer aplicar á las ciencias sociales de nuestro siglo, por ejemplo, el mismo método que empleaban cien años atrás, así sería igualmente erróneo creer que las ciencias matemáticas emplean hoy el método que aplicarán el año dos mil.

El método es único y universal y sus diversas faces, no son sino grados ó etapas sucesivas.

Pienso que todas las ciencias en sus primeros pasos, usan la *intuición pura* en las indagaciones porque carentes entonces de propio cuerpo, siendo aún apenas un bosquejo, el contralor natural que cada fenómeno encuentra en los restantes, el cotejo que el número grande de estos fenómenos permite hacer de las leyes y conclusiones que se presenten, no existe ó carece de amplitud. En el nacimiento de una ciencia, el grupo de nociones adquiridas es todavía pequeño; la hipótesis y conjeturas que pueden formularse no en contradicción con esas limitadas nociones, es muy grande y el espíritu humano, se siente arrastrado á buscar en sí mismo las fuentes de información ya que los resultados á que de tal modo llega, no son derribados por los hechos positivos, poco numerosos existentes. El método histórico podría ilustrarnos con respecto á la verdad de esta tesis, buscando su confirmación en las fuentes de la ciencia, pero una pesquisa semejante nos llevaría de la conferencia al libro. Baste decir que—por ejemplo—la geología del suelo argentino y la psicología de su pueblo, están apenas saliendo, en sus investigaciones, de la intuición pura.

A medida que la ciencia se incrementa y va adquiriendo cuerpo, los raciocinios de la intuición están más contraloreados; cada hipótesis, cada ley, cada regla, necesita satisfacer á mayor cantidad de condiciones aparentemente contradictorias; la intuición como único método comienza á flaquear y á poco se derrumba por completo. Desde este instante el estudioso necesita recurrir á un método más adelantado: agrupa los hechos positivos adquiridos, los clasifica y cataloga y de su reunión intenta y logra sacar conclusiones presididas por la lógica; estamos en la *deducción.*

Pero á poco no siendo aún numerosos los hechos que tiene á su estudio, habrá terminado su labor y después de formular todas las consecuencias, deberá paralizar su acción, porque carece de nuevos elementos que le permitan continuar sistemáticamente la investigación iniciada. Se ve entonces precisado, ante todo, á procurarse nuevos hechos positivos, y aun éstos n otomados al acaso, sino elegidos cuidadosamente de entre todos los que nos ofrece la naturaleza. Ha llegado, pues, el momento de usar de la *observación,* con cuyo auxilio la acumulación de hechos puede alcanzar á ser muy grande; en este instante el progreso de la ciencia se hace mucho más rápido y aun cuando no se hayan formado grupos y clases con los datos recogidos, aun cuando se amontonen en discordancia, la ciencia está ya en condiciones de formular leyes más fijas, de más larga vida, como que resultan de un gran cúmulo de hechos que las sustentan y las comprueban.

En este estado el investigador necesita á menudo pedir á la naturaleza comprobaciones ó datos precisos que la naturaleza no le ofrece ó le ofrece en condiciones inabordables; se ve obligado así, naturalmente, á *experimentar* y esta inquisición más activa, más personal, más minuciosa, les es dado encaminarla por la senda justamente necesaria que él mismo se abre, como se abre en el bosque su camino la bestia por entre el follaje, para alcanzar la fuente que su instinto le indica más allá.

Y una vez conseguido el precioso material nuevo que le era indispensable, vuelve á su mesa de trabajo, repleta de argumentos, y con todos ellos á la vista,

con el acopio de elementos con que se ha enriquecido, se concentra en la obra y empieza á desarrollar un luminoso trabajo de *inducción,* que le permitirá abarcar el horizonte. Hemos llegado á la *generalización inductiva* de Bacon.

Cuando el propio avance de las ciencias, pues, revela la ineficacia del método hasta entonces empleado, sea por un estancamiento en su progreso, sea por la confusión que origina el uso de un movimiento inferior, entonces los investigadores se ven obligados á emplear en sus pesquisas métodos capaces de ofrecer más extenso campo de acción. Así es como se pasa de la *in tuición* á la *observación,* á la *experimentación* y á la *inducción.*

Según esto no se puede hablar de una psicología experimental, por ejemplo, sino de que la psicología en el estado actual de su evolución, necesita recurrir á la experimentación para hacer ciencia eficaz.

No se creerá, por lo dicho, sin embargo, que al emplear una faz determinada del método, han de abandonarse todas las inferiores; por el contrario, se usarán todas conjuntamente y véase con ello, qué riqueza y qué colorido podrá alcanzarse en tales condiciones.

He dicho ya que la demostración de tal tesis, requiere el libro para su desarrollo, y escapa á la conferencia, pero si quisiera presentar algunas pruebas aisladas, diría que la medicina, no fué una ciencia verdaderamente experimental hasta Claudio Bernard; que las ciencias matemáticas son tenidas por experimentales recién ahora por esos grandes que se llaman de Freycinet y Le Bon; que la psicología se ha hecho experimental desde hace pocos años; que las ciencias geográficas—las hoy inmensas ciencias geográficas—comenzaron á serlo con Polo, Gama y Colón terminando con Humboldt y Ritter; que la misma astronomía tiene ya algo de experimental; en tanto que las ciencias naturales lo son desde Aristóteles.

No pretendo afirmar con esto, por cierto, que todas las ciencias deban desarrollarse mediante un método único é invariable: el método tendrá adaptaciones especiales para cada caso; el método experimental que se utiliza igualmente en la química que en la psicología, tiene en una y otra aspectos fundamentalmente distintos, pero basados siempre en la experiencia y en la experimentación.

En el caso de las ciencias matemáticas, la experiencia es para su desarrollo, lo que el cauce es á las aguas de un río: las dirige y encamina haciéndoles recorrer sendas fijas. Y así como el cauce no impide el desborde de las aguas de la avenida, de acción fecundizante sobre los terrenos próximos, las que retenidas prestan luego sus fuerzas potenciales á los desarrollos mecánicos; igualmente, cuando las matemáticas se alejan del campo más directamente utilitario, tal vuelo acumula también fuerzas potenciales, para las siempre nuevas necesidades de la práctica. Pero si las matemáticas corrieran sin cauce, no estuvieran constantemente reclamadas por estas necesidades, tal vez encaminarían sus progresos, por vías del todo inútiles ó estériles.

La experiencia se infiltra constantemente por acción insensible en el espíritu humano, y alimenta el yo inconsciente, el llamado yo subliminal, y una vez en él comienza su elaboración firme y robusta de las conclusiones; y allí, en ese yo subliminal, donde nace la intuición y donde se aplica la iducción, lleno de datos experimentales venidos del mundo exterior ¿cómo, pues, podría forjarse una ciencia, esencial y exclusivamente abstracta y ausente del mundo?

MATEMÁTICA PURA

Las matemáticas puras, son, entre todas las ciencias, las únicas que, dentro del propio campo de investigación, llegan hasta establecer que sus conclusiones tienen el carácter definitivo de la verdad verdadera. Esto es decir que no requieren para su desarrollo cotejar con la naturaleza por la observación, comprobar por la experimentación ó hacer la comparación histórica de sus resultados para conocer el grado de verdad de sus conclusiones.

Las tentativas para hacerlas entrar francamente en el método experimental, han sido tímidas y sin éxito: fueron y desgraciadamente son aún las ciencias de la abstracción, la cual sin carácter exclusivo, hubiera podido ser de una utilidad inmensa.

Pero erigida esta obstrucción en sistema y no saliendo de la deducción y el análisis, se reduce y estrecha el campo de las indagaciones, se cierra al espíritu humano su vuelo por lo desconocido, y le habitúan á vivir hácia dentro, por así decirlo, sin inducir al estudioso á buscar otras fuentes de producción, que las que encuentra en el estrecho círculo en que se mueve.

Establecida una hipótesis — á menudo independiente de los tres atributos del espíritu humano: lo verdadero; lo bueno; lo bello — mediante una seria ordenada de deducciones, encadenadas entre sí por una lógica férrea é inmutable, las matemáticas pura levantan sobre ella un majestuoso edificio, sin perjuicio de elevar otro no menos riguroso sobre la hipótesis justamente contraria y la gravedad del mal está en que cada una de ellas constituye la coraza sin juntura, pues son compactas é invulnerables, como lo es la verdad misma.

Y si esto acontece como decía en el campo de las investigaciones, dende desarrollan sus esfuerzos individuos de intelectualidad superior, puede suponerse qué pasará en el campo de la enseñanza, cuyos métodos debieran estar sujetos á leyes rigurosas, desde que alil no hay escenario para la intuición, ni para la inducción.

Las definiciones en matemáticas puras, son siempre abstractas, aun en los casos en que perceptivamente podría darse una idea más acabada y feliz de lo definido; un cono, por ejemplo, se define como el cuerpo engendrado por la rotación de un triángulo alrededor de uno de sus lados como eje, en tanto que podría mostrarse el cuerpo directamente, aplicando la observación como método y obtenido así el conocimiento objetivo, la definición geométrica resultaría clara y útil. La misma experiencia de hacer girar un triángulo alrededor de uno de sus lados, que hiciera la ilusión del cono, no sería difícil ni exigiría un aparato complicado.

La psicología de los estudiantes universitarios, revela un espíritu moldeable y capaz de adoptar las formas que el ambiente les imprime, y siendo el estudio de las matemáticas puras precedente al de las aplicadas, claro se está que llegan á ellas con su espíritu dispuesto á considerarlas del mismo modo, como ciencias esencialmente abstractas, de cuyo error sólo saldrán más adelante al comenzar el ejercicio de la profesión, con la sorpresa y el desorientamiento que por fuerza debe producirles el hallarse en un campo totalmente nuevo, en que la observación y la experimentación son las fuentes de las indagaciones, y la comprobación su corona, y en que las hipótesis y conjeturas son comunmente una de las columnas de los raciocinios, y la base de sustentación de las conclusiones.

Desenvolviéndose estas ciencias en desarrollos concretos y firmes, resulta natural que su mecanismo pueda reducirse á la aplicación sistemática de determinadas leyes de metodización y de raciocinio, tales que, con su concurso, sea posible abordar las mayores sutilezas del cálculo; pero para que semejante engranaje quede definitivamente incorporado á la potencialidad del estudiante, es preciso que se le maneje con intensidad, desdoblándolo hasta en sus menores componentes.

Desde luego no puede afirmarse sin error, que la enseñanza de las matemáticas puras se mantiene aun en

peligrosos límites de la abstracción; no, sin duda. Pero es hora ya de que también este grupo de ciencias, reciba el colosal impulso que recibieran las demás, merced al cotejo razonado y á la adopción de los métodos positivos, introducidos con feliz éxito aun donde su aplicabilidad parecía imposible; como en las ciencias sociales, por ejemplo, haciéndolas experimentar una intensísima evolución, que está en pleno desenvolvimiento. Los progresos de la mecánica y sus aplicaciones; los de la física; los de la química; los de la geología y paleontología; los de las ciencias biológicas en general, etc., han recibido su mayor incremento merced á los métodos positivos de investigación, que reposan como dice Houssay, en un modo especial de comparación, que no es otra cosa que el método experimental.

Si no fuera posible informar por la percepción ó la experiencia un capítulo de las matemáticas puras, será bien fácil demostrarlo gráficamente, por un esquema dibujado, que, al sólo golpe de vista, dé la impresión de conjunto que se desea lograr; y aun cuando la percepción y la experiencia, dieran el concepto de lo que se enseña, nada sería más sencillo que presentar gráficamente su comprensión analítica.

Aparece, pues, como complementación del método analítico de demostración en matemáticas puras, el método gráfico que nos muestra en un lenguaje más accesible las conclusiones que aquél encierra en una fórmula confusa. Y aun cuando su uso se ha generalizado de tal manera que parecería innecesario entrar en desarrollos demostrativos, es, sin embargo, conveniente, mostrar las diferencias y ventajas de uno y otro método, para que así pueda juzgarse, como el uno llena los vacíos dejados por el otro y como, conjuntamente, fundamentan una enseñanza lógica, que consulta los preceptos generales de las ciencias pedagógicas y permite al profesor asistir á los progresos del estudiante y perfeccionarlos mediante su conocimiento.

El método analítico requiere una concentración intensa del raciocinio para descifrar los símbolos que emplea y un cuidadoso desarrollo de la lógica que lo preside, para no incurrir en errores en los sutiles razonamientos que encadena; el error cometido no se acusa sino por el falso resultado á que se arriba, cuando de falso se nos aparece, y, para buscarlo y encontrarlo, se requiere un trabajo largo y meticuloso. Sin embargo, es imposible prescindir de él: la letra es un símbolo que deja una impresión más completa sobre la generalidad de las demostraciones y ofrece, en las fórmulas finales, un cómodo medio para la aplicación en cada caso particular.

El método gráfico impresiona más directamente, en sus conjuntos y en sus detalles: cada error cometido salta instantáneamente á la vista, por una disimetría, por una deformidad, que llama desde luego la atención; el proceso se desenvuelve con una lógica igualmente rigurosa, que no exige una tan aguda concentración de la inteligencia; el error cometido puede encontrarse ó circunscribirse con rapidez con la sola inspección de la figura y el espíritu queda impresionado de una manera imborrable. Las propias dificultades que se presentan en este método, son un incentivo poderoso, y un complemento eficacísimo de la enseñanza analítica ó numérica ó simbólica.

He aquí lo que dice Gustave Le Bon á su respecto en su *Psychologie de l'éducation*: "Una magnitud cualquiera: fuerza, peso, duración, cantidad, etc., puede expresarse sea por cifras ó letras equivalentes, sea por líneas. La expresión por cifras ó letras, representa el método numérico y algébrico (analítico); la expresión por líneas representa el método gráfico. Cuando se trata de traducir y sobre todo de comparar las relaciones y los cambios de magnitudes variables, el segundo es al primero, lo que sería el dibujo de un río á la descripción en lenguaje ordinario, de las sinuosidades de su curso; este método revela las relaciones veladas bajo los símbolos".

Pero no puede ser exclusivo:

Dificultades prácticas se opondrían á que el profesor lo aplicara como único en la enseñanza; las demostraciones ordenadas por medio de símbolos, se prestan á que un grupo numeroso de alumnos pueda seguirlas, en tanto que las que se hicieran á regla y á compás, solamente podrían ser útiles á un grupo muy reducido. Casi puede decirse que el método gráfico, para resultar convincente, debe ser directamente aplicado por el investigador, en tanto que, para el método analítico, es suficiente que el estudiante siga el desarrollo del tema que el profesor desenvuelve, pues las verdades que van resultando, llegan directamente á la inteligencia, por los procedimientos de demostración y por simples transformaciones de las fórmulas en símbolos, para darles la forma final más accesible al entendimiento.

MATEMÁTICAS APLICADAS

Antes de entrar al desarrollo particular de este tema, es conveniente presentar la noción clara, del concepto que abarca la designación de matemáticas aplicadas. Habitualmente entiéndense por tales el grupo de ciencias, que usando de la lógica matemática y de las matemáticas mismas para sus desarrollos analíticos, toman los principios fundamentales de conocimientos exteriores específicos. Tales, la mecánica, la hidráulica, la astronomía, etc. Pero cada una de estas puede considerarse todavía como teórica, porque en realidad tratan sus temas de un modo general y sus leyes y conclusiones son justamente las que se aplican á otro grupo de ciencias de carácter práctico y con un fin directamente utilitario. En esta exposición entiendo designar con matemáticas aplicadas, á este último grupo de ciencias, que buscan en la naturaleza no ya tan sólo sus principios fundamentales, sino también los hechos positivos y prácticos que individualizan el problema en estudio. Tales la ciencia de ferrocarriles, la ingeniería hidráulica, la ingeniería municipal, la mecánica práctica, etc.

En este orden de ideas las matemáticas aplicadas lo serían en definitiva, á las ciencias naturales; sus elementos orgánicos, sus datos positivos se recogen en la naturaleza y con su conocimiento y sus caracteres particulares, cabe dar entrada á los raciocinios matemáticos, para el desarrollo ulterior.

Desde luego el estudio teórico de la materia, que se refiere á su parte matemática, deberá hacerse del mismo modo y con iguales precauciones que en las matemáticas puras: estudio teórico subdividido en investigación analítica, y en su correspondiente estudio gráfico y de aplicación.

Desenvuelta así la parte teórica, veamos como lo sería la práctica.

Decíamos que las matemáticas aplicadas recogen de la naturaleza sus elementos orgánicos, sus datos positivos; entonces su primer cuidado, debe ser procurarse esos datos y elementos en vista de la investigación que se quiere hacer; para obtenerlos deberá procederse por observación y por experimentación aplicadas científica y sistemáticamente. Porque la elección deberá ser presidida por un espíritu de selección especial, de tal clase, que cada uno de los hechos anotados sea el más conveniente para conducirnos á la solución acertada.

Un seleccionamiento especial de los hechos observados y de las sendas por donde debe encaminarse la experimentación, no desempeñan, pues, en este grupo de ciencias, un papel inferior ó subalterno; por el contrario, puede decirse que á menudo el éxito del trabajo depende de la habilidad con que se ha hecho el estudio

en el terreno. No tendría que hacer para confirmar esta tesis más que citar algunas obras importantísimas de ingeniería del país y del extranjero, en que la ausencia de estudios preliminares serios ó los datos erróneos, resultantes de observaciones y experiencias deficientes ó mal encaminadas, han tenido por consecuencia, un fracaso definitivo y deplorable.

Teniendo, pues, el método para recoger los datos positivos preliminares al estudio una importancia tan capital, es incuestionable que la enseñanza universitaria no debe descuidar el punto y debe tomar todas las precauciones posibles para que sus graduados no incurran en el error por ignorancia ó desconocimiento. Según esto, anotamos una primera é importante deficiencia en la enseñanza de las matemáticas aplicadas, desde que no colocamos al estudiante en condiciones de recoger científicamente de la naturaleza los datos fundamentales en que ha de basar los estudios ulteriores, y claro es que si no puede abrigarse certidumbre alguna sobre las condiciones de estabilidad y resistencia de los cimientos, menos se podrá afirmar la seguridad general de la obra.

Si al menos indicásemos el carácter de los datos requeridos y el modo de lograrlos, habríamos ya abierto el espíritu del estudiante á la idea de su necesidad y de su importancia.

Una vez acumulados todos los elementos fundamentales necesarios por la aplicación de los métodos positivos de indagación, el problema se presenta en toda la complejidad de su contextura, el plan para abarcarlo resulta directamente de la naturaleza de los datos obtenidos, y el método queda rápidamente diseñado; las dificultades se agrupan y acumulan y el raciocinio para resolverlas se dispone á una concentración intensa que hace el efecto de una poderosa gimnasia intelectual; á poco la inteligencia se habitúa á esta clase de esfuerzos y los ejercita luego con facilidad.

Pienso, pues, que en todo curso de matemáticas aplicadas debería figurar un importante capítulo dedicado á relatar con la mayor escrupulosidad los datos del terreno necesarios á su desarrollo, mostrando la utilidad de cada uno, el modo de obtenerlos y las consecuencias que de ellos pueden sacarse. Finalmente en los casos en que fuera posible—y pedagógicamente debiera ser siempre posible—convendrá que el profesor haga recoger en el terreno, á los estudiantes, los datos de observación y de experiencia, para que conozcan su completo mecanismo. Recién desde ese instante la enseñanza habrá llenado verdaderamente su objto.

Una importante ventaja de este procedimiento de enseñanza consiste en que l profesor se encontrará en contacto constante con sus alumnos, lo cual le permitirá conocer los defectos de su método y de los programas para irlos eliminando paulatinamente; conocerá igualmente el grado de preparación del estudiante; resolverá sus dudas; desvanecerá sus errores é intensificará los conocimientos que lo requiriesen y podrá llevar elementos de juicio propios y verdaderos al examen para completar la eficacia de esta prueba.

Como se ve, esto implica el contacto personal del profesor y sus alumnos, especialmente en las clases prácticas ó de aplicación, y nos conduce á la supresión de los profesores adjuntos y de los directores de aula, á la vez que á formar clases reducidas, pues que una gran masa de alumnos no permitirá la consecución de ninguna de los ventajas anotadas; todo lo cual, por otra parte, está contenido en los preceptos más meditados de la pedagogía.

CONCLUSIÓN

En la primera parte de este estudio he dicho que sería de gran interés para el progreso de la enseñanza universitaria en general, agrupar elementos para poder aplicar en lo sucesivo el método de comparación ó analógico y el método histórico, por la publicación anual de los planes de enseñanza de todas las universidades de la tierra, en donde cada profesor tendría una fuente inmensa para cotejar sus propios planes y en donde cada universidad podría estudiar el desenvolvimiento progresivo de su enseñanza y la de todas las demás universidades existentes, con material bastante para fundar una ciencia transcendental: la enseñanza comparada.

Pero antes de lograr un resultado semejante sería preciso vencer toneladas de indiferencia y de incredulidad, empresa acaso más difícil que triunfar de una oposición desembozada y activa. Se me ocurre que un modo de llegar á estos fines y de consecuencias mucho más complejas que el objeto tenido en vista al presentarlo, es la reunión de congresos periódicos de universidades, aparte del actual intercambio de profesores. El comercio intelectual que se originaría por el contacto de los universitarios sería de una importancia superior al elogio, máxime en la actualidad en que la tendencia de las universidades combina la enseñanza con la investigación pura.

Un congreso de universidades en que cada universidad enviara con sus delegados la idea fundamental de su existencia y el concepto superior de su organización, en que cada facultad y cada escuela presentara su plan de enseñanza suficientemente comentado y en que cada materia estuviera representada por su programa de estudios y el modo de desarrollarlo, tendría por fuerza mayor eficacia que los múltiples congresos científicos de carácter general que constantemente se reunen en Europa y América. Aun cuando no se llegara á conclusiones definidas, aun cuando sus discusiones se perdieran sin arribar á finalidades valiosas, la sola publicación de los documentos remitidos por cada universidad sería del más alto interés y de las consecuencias más felices.

Se tendría así, sin duda, una montaña de planes y de conceptos, pero cada profesor estudiaría tan sólo la parte que le fuera personalmente interesante, adoptando el plan más en consonancia con las necesidades locales, en coordinación con los estudios correlativos de la facultad á que perteneciera.

Y permítaseme decir que sería un hermoso timbre para La Plata — la llamada ciudad universitaria — reunir en su seno el primer congreso mundial de universidades.

Las ideas emitidas al tratar el capítulo de metodología nos llevan de un modo natural á desear que todas las ciencias encaminen sus investigaciones por el campo de la experimentación, porque entre todos, es indisputablemente el método más fértil y de mayores recursos. El método experimental es en rigor una exploración intensiva una verdadera inquisición en que el espíritu en un grado de concentración aguda, elige los hechos, los estudia y compara entre sí, los coteja con fenómenos anteriormente anotados y luego los ordena y clasifica.

Según la índole del procedimiento empleado para su aplicación tiene denominaciones distintas, y esta especial nomenclatura, si puede encerrar alguna confusión, no basta sin embargo á constituir métodos distintos. Cuando el sabio matemático tiene una intuición genial que le hace nacer la hipótesis de un nuevo teorema, de una nueva teoría, hasta de una nueva ciencia, su primer cuidado es comprobar el teorema, la teoría ó la ciencia con los elementos y datos que tiene á su alcance; esta operación es un trabajo de exploración intensiva, como he dicho, de verdadera inquisición, en que los argumentos resultan de hechos anteriores existentes, sean de la naturaleza ó subjetivos, y le conducen á la comprobación deseada.

Entonces el sabio que por intuición ha presentido la nueva teoría, comprobando por experimentación, buscará inductivamente de sacar de ella las consecuencias que conducen á resultados útiles.

Se ve, pues, en todos los terrenos cuán grande es el papel que desempeña la experimentación.

Fáltame ahora presentar las conclusiones relativas á la enseñanza universitaria de las matemáticas.

He manifestado en el curso de la exposición que la enseñanza de las matemáticas puras se hace ya desdoblada en los desarrollos analíticos completos y en las complementaciones gráficas y de aplicación indispensables para dar á aquellos mayor intensidad y al alumno el dominio perfecto del mecanismo matemático; puede así aplicarse el método gráfico al álgebra, al cálculo infinitesimal, á la geometría, á la trigonometría, etc., el cual deberá combinarse con la resolucion de problemas analíticos en que se apliquen los conocimientos adquiridos por el raciocinio puro. Así una vez que el profesor ha desarrollado un tema de la materia por el análisis puro, hará resolver problemas relativos á ese tema, y por último aplicaciones gráficas finales. En estas condiciones el alumno habrá llegado por tres caminos distintos á la misma verdad, y puede afirmarse que ella quedará definitivamente incorporada al grupo de sus nociones adquiridas. Este propio método de enseñanza habituará al alumno á comprobar sistemáticamente las conclusiones de sus estudios, cuyo hecho es de la mayor importancia y puede tener más tarde una influencia decisiva en su vida profesional.

Y siendo tan capital ventaja que los estudiantes concedan toda su atención á las comprobaciones; resulta indispensable que se les habitúe á ellas desde sus primeros pasos por las aulas universitarias.

La eneñanza de las matemáticas aplicadas no está, desgraciadamente, tan adelantada como la de las matemáticas puras, y ello se debe á que se hace del mismo modo que el de éstas, á pesar de las notables diferencias que una y otras presentan y que exigen sean encaradas de una manera del todo distinta. Las matemáticas puras, desenvueltas en la abstracción, pueden aún desarrollar su objeto, pero no así las matemáticas aplicadas, pues en éstas la abstracción sería prescindir de los hechos positivos que las fundamentan. substituir esos hechos positivos tomados de la naturaleza con cuidado escrupuloso por datos que aparecen al estudiante como hipótesis ó conjeturas; enunciar, en fin, aparentes postulados gratuitos allí donde debieran figurar datos rigurosos de observación y experimentales.

Cuando el ingeniero supone que el acero puede resistir á la flexión á una carga de 1000 kilogramos por centímetro cuadrado, no hace, no, una hipótesis gratuita, acepta por el contrario, un dato experimental comprobado hasta el infinito y lo aceptará tan sólo desde el instante en que tenga el resultado de las experiencias y su comprobación.

Ahora bien, el estudiante debe aprender á tomar idénticas precauciones, debe constatar, hasta donde sea posible, todos y cada uno de los datos que acepta y usa, por la experimentación personal; al formular un presupuesto investigará por sí mismo, dirigido por el profesor, el costo de los materiales, el tiempo empleado por la mano de obra en cada trabajo, la cantidad de materiales que en él entran, etc.

Medirá prácticamente el caudal de un curso de agua, eligirá el punto más conveniente para cruzar un río con un puente, y en fin, hará sobre el terreno mismo todas las experiencias que fueran posibles. Al proyectar un puente, sin perjuicio de tener un modelo en pequeño, podrá llegarse hasta uno en servicio, y ante él el profesor puede hacer un estudio de conjunto y de detalle, explicando las dificultades vencidas desde que se hicieran los estudios correspondientes hasta el instante de ser librado al servicio público.

Así, pues, considero que la enseñanza de las matemáticas aplicadas debe ser formalmente teórica y práctica.

Que la enseñanza teórica—como en las matemáticas puras—debe desdoblarse en analítica y gráfica ó de aplicación y que la enseñanza práctica, de tanto interés como la teórica, debe hacerse ante todo en el terreno mismo ó en los laboratorios, completándose con los trabajos de gabinete necesarios para cerrar el ciclo de los estudios.

Los datos recogidos en el terreno por el estudiante son la base de los trabajos posteriores de gabinete, y en éstos deberá aprender á manejarlos, á sacar de ellos todas las enseñanzas posibles y aplicarlos con inteligencia. Esta nueva faz del plan no es menos seria ni menos grave que las restantes y debe ser vigilada y seguida con un cuidado máximo; en ella pueden anotar las deficiencias de los datos recogidos, así como los que carecen de utilidad, y se lleva la enseñanza á la eficacia de todo aquello que persigue metódicamente un fin concreto y útil.

La unidad de la enseñanza requerirá que el propio profesor siga á sus alumnos en las diversas faces del desarrollo del plan y en estas condiciones el conjunto armónico resultante formará para el alumno un cuerpo de doctrina invulnerable porque habrá ahogado por su propia mano todas las dudas, habrá desentrañado todas las ideas confusas y fortalecido por sí mismo los puntos débiles de su preparación.

De esta manera habremos formado obreros hábiles para la lucha, armados de todas armas para vencer en la guerra con la naturaleza, que están destinados á corregir.

PUENTES METALICOS

SU CÁLCULO Y CONSTRUCCIÓN

(Continuación)

Elección de un tipo de puente. — Descartando la cuestión de que el puente sea para camino carretero ó ferro-carril, vía superior, media ó inferior, vamos á ocuparnos de la elección del tipo de vigas principales.

Pueden agruparse:

A) Cordones paralelos.
B) Cordones no paralelos.

Y en lo que respecta al enrejado:

1) Enrejado simple.
2) Enrejado múltiple,
3) Enrejado con barras superabundantes.

En la categoría A, entran los puentes Warren, mallas proxinas (tipo Town), puentes en N., cruz de San Andrés.

En cuanto á la categoría B., tenemos:

Puentes parabólicos ó bows-string.
» » semi-parabólicos.
Vigas Schwedler y Pauli.

Muy difícil es para el ingeniero decidirse á dar su

opinión sobre la clase de viga que debe elegirse cuando se proyecta un puente metálico; las consideraciones económicas son siempre factores que deben enerse muy en cuenta. Pero la economía es función, de la cantidad de metal que se emplea, por consiguiente el estudio de la buena repartición del mismo es condición que ha de primar en esta clase de investigaciones.

Resulta de aquí, que un puente de alma llena no será económico cuando su luz pase de 15 metros, pues en este caso como la altura de la viga debe ser de 1.50 (1/10 de la luz), las chapas que forman el alma para que resistan al flexionamiento, deben ser reforzadas con montantes, los cuales absorven la mayor parte de las cargas, quedando entre ellos un material casi inútil. Si para suprimir los montantes, rebajamos la altura de la viga (rara vez se construyen puentes de alma llena con 1/10 de la luz como altura) entonces aumentaría la sección de los cordones con detrimento siempre de la economía.

De los tipos de enrejados tenemos el de mallas múltiples ó viga Town. En esta clase de puentes los cordones están formados por vigas rigidas y el enrejado de mallas próximas, de secciones perfiladas lo más comunmente. Como hemos visto en los artículos anteriores, este típo de puente es muy conveniente, pues los esfuerzos secundarios son menores y la diferencia entre el cálculo y la experimentación se reduce á un mínimo. Este tipo tiene en su contra, una mayor superficie de exposición al viento, y la necesidad de reforzar el enrejado con montantes verticales que impidan el flexionamiento del sistema.

Las vigas parabólicas y semi-parabólicas son racionales en cuanto su distribución tiene por objeto aumentar la altura de las vigas en la parte en que es máximo el momento de flexión, disminuirla en donde lo es el esfuerzo de corte. La viga semi-parabólica es superior á la parabólica, pues en esta última no puede colocarse arriostramiento superior en correspondencia de los apoyos, careciendo por tanto de pórtico de entrada, que tan necesario es y tanto alivia al conjunto de la construcción.

Las vigas Warren y en N tienen la ventaja de la facilidad del cálculo y construcción, permiten la construcción de un fuerte pórtico de entrada; pero la concentración de los esfuerzos en un número limitado de barras desarrolla, como ya vimos, considerables esfuerzos secundarios.

En resúmen, la elección de un tipo de puente es un problema de difícil solución, y solo consultando la exigencia de la localidad, la facilidad de construcción, las condiciones económicas y la experiencia propia de cada ingeniero; podrá en cada caso llegarse á una solución que reuna las ventajas apetecidas y que en lo posible acerque las distancias que han de producirse entre los valores calculados y los que se encuentran por la experimentación.

No hay datos absolutos, pero puede decirse que as experiencias de Rabut han despejado á este respecto considerablemente el horizonte; ya sabemos á que atenernos sobre los esfuerzos secundarios y ya podemos estudiar cada construcción en todo su organismo y en cada una de sus partes.

En lo que acabamos de decir, sobre elección de un tipo de puente, solo hemos tratado los casos sencillos; solo nos hemos ocupado de las soluciones que diariamente se presentan al ingeniero. El problema se complica mucho más, cuando aparece un estudio en el que cabe una amplia selección; y sobre todo cuando se trata de salvar grandes luces y el proyectista duda entre elegir:

a) Un puente colgado.
b) Un cantilver (viga Gerber.)
c) Un arco empotrado.
d) Un arco articulado.
e) Una gran viga continua.
f) Un bow-string.
g) Un puente de fábrica.

En estos casos es cuando el ingeniero debe efectuar un minucioso exámen, y solo del estudio comparativo económico ha de deducirse la verdadera solución.

Si las luces son superiores á 300 metros, la lucha se establece casi únicamente entre los puentes colgados y las vigas Gerber. Muy difícil es él preconizar cual de los dos sistemas es el más ventajoso y economico; pues autores y constructores de ciencia y experiencia se inclinan ya por uno ú otro de ellos.

Resal dice: «un puente colgado juiciosamente dispuesto y convenientemente calculado, ofrecerá tanta seguridad y merecerá tanta confianza como otra cualquiera obra metálica, vigas cantilever ó arco que pudiera serle sustituido. Presentará además la ventaja de ser mucho más económico en las grandes luces.»

Esta opinión de Resal no es compartida por Vierendeel, el cual después de una comparación entre los puentes el Williamburg y del Forth, dice: «Nuestra opinión es que en igualdad de condiciones técnicas, el *Puente cantilever* es más económico que el *puente colgado*, y la ventaja se acentúa si se tiene en cuenta los estribos de amarrazón.»

Los constructores norteamericanos parecen participar de esta opinión, pues los nuevos proyectos en Nueva York son cantilevers en reemplazo de los puentes suspendidos.

Los datos citados creo son suficientes para demostrar lo difícil que es á primera vista preconizar un tipo de puente. Como ejemplo muy ilustrativo cito á continuación el que presenta el ingeniero español Ribera, el cual debiendo proyectar una carretera que cruzaba El Duero y encontrándose con un barranco de 160 metros de luz y gran altura que imponía la adopción de un viaducto, no se encontró al principio con la suficiente autoridad para elejir un sistema de puente con preferencia á otro, y llevó á cabo un ad-

mirable estudio comparativo del cual es un resúmen el siguiente cuadro:

SOLUCIONES ESTUDIADAS	CON FABRICA DE	
	Silleria y mampostería concertada Pesetas	Hormigones y mampostería ordinaria Pesetas
1. Puente colgado............	307.000	264.000
2. Viaducto metálico de pequeñas luces sobre arco articulado..................	333.000	303.000
3. Viaducto metálico sobre arco empotrado............	346.000	317.000
4. Arco metálico articulado con avenidas de fábrica..	443.000	352.000
5. Arco metálico empotrado con avenida de fábrica...	505,000	409.000
6. Tramos rectos contínuos sobre pilas metálicas......	652.000	412.000
7. Viaducto de tramos rectos tipo americano (Lenville)......................	575.000	474.000
8. Viaducto metálico de grandes luces sobre arco, tipo Eiffel	614.000	532.000
9. Viaducto metálico de grandes luces tipo Seyrig........	635 000	551.000
10. Viaducto metálico gran des luces tipo suizo..........	654.000	570,000
11. Viaducto con vigas parabólicas (bow-string).........	655.000	582.000
12. Tramos rectos continuos bre pilas de fábrica	1.101.000	697.000
13. Viaducto completamente de fábrica..................	1,727.000	964,000

El estudio de este cuadro nos indica que el tipo más económico es el puente colgado, pero Rivera lo descarta, pues dice; « Creemos que no debe adoptarse un puente colgado sino cuando la economía producida, excede de 25 á 30 por ciento sobre otra solución más rígida, y como en el caso presente solo llegaría á 39.000 pesetas, es decir un 12 % de nuestro presupuesto, no hemos vacilado en dar la preferencia al arco articulado.

Las deducciones que se sacan del cuadro anterior, son de la mayor utilidad para el ingeniero, pues nos hacen ver que el problema de la elección de un tipo de puente no es algo que debe dejarse al azar. sinó que es necesario un estudio muy completo antes de aconsejar una obra de tal ó cual sistema. Presupuestos oscilando entre 264.000 y 1.727.000 pesetas son los mejores argumentos.

Y entre las soluciones del arco empotrado y el articulado muy difícil hubiera también sido el decidirse por uno ú otro sistema. Ribera trata de explicarse la mayor economía del arco articulado por las siguientes razones:

1º. El empotramiento lleva consigo, aunque se aumente la altura del arco en los arranques, una acumulación de platabandas en este punto y un sistema de anclado y amarre de bastante peso.

2ª. La forma del arco no es la misma en las dos soluciones, y el haber reducido á 2 metros la altura en la clave del empotrado, obliga á dar á esta solución una platabanda más que en el articulado.

3ª. Según la teoría, la acción de la temperatura es más desfavorable en el arco empotrado que en el articulado, por ser los esfuerzos más considerables, sobre todo en arcos de pequeña flecha.

4º. No deben asimilarse los dos sistemas de arcos á dos vigas, una empotrada y la otra simplemente apoyada. El trabajo de un arco es, sobre todo un trabajo de compresión, sobre el que el sistema de apoyo tiene escasa influencia, mientras que el trabajo de una viga recta, es un trabajo de flexión que se modifica sensiblemente por efecto del empotramiento.

Los beneficios que pueda reportar el empotramiento han de ser, pues, menores en los arcos que en las vigas rectas y pueden quedar compensadas hasta con creces, como hemos visto, por las tres causas primeras que hemos indicado.

No existiendo, pues, economía sensible de peso por causa del empotramiento, y ofreciendo por otra parte los arcos articulados la ventaja de que en ellos hay seguridad de que las resultantes de presiones pasan siempre por las rótulas únicas, mientras que en los empotrados queda siempre cierta incertidnmbre y pueden acumularse los esfuerzos en los apoyos de trasdós ó intradós, y por último, no siendo dudoso que el montage se ha de poder efectuar con más seguridad con las articulaciones, resulta á todas luces preferible emplear este sistema.

Hasta aquí el ingeniero Ribera. Creo, que con las breves nociones expuestas, habré probado la complegidad del problema de la *elección del tipo de puente*.

Nos ocuparemos ahora del método de cálculo en general.

FERNANDO SEGOVIA.

(Continúa)

ELECTROTÉCNICA

Sección á cargo del Capitán de Navío, Ingeniero José E. Durand

RESULTADO DE LOS ENSAYOS

DEL CRUCERO ALEMÁN MAINZ, Á TURBINA

Las turbinas á vapor, debido al constante y rápido perfeccionamiento que han experimentado en estos últimos años, se han impuesto cada vez mas, no solo en las grandes Usinas nuevas, sino en los buques modernos de mayor importancia.

En tal virtud y tratando el asunto con la idea previsora conveniente de la época, la marcha y las inclinaciones de tales perfeccionamientos, nuestro gobierno aconsejado por las comisiones asesoras ha resuelto adoptar las turbinas á vapor en los nuevos acorazados y destroyers por los cuales en breve se firmarán los contratos respectivos para ser construídos rápidamente en los astilleros extranjeros.

Así es que juzgamos de interés los datos que damos á continuación, respecto de las pruebas del buque alemán Mainz, tanto más cuanto que nos llegan de personas competentes é imparciales, que presenciaron dichas pruebas el 31 de Agosto ppdo. en el mar Báltico.

El crucero Mainz, de 4232 toneladas de desplazamiento, construído por el astillero Vulkan, de Stettin, es gemelo de otros tres que el gobierno aleman ha hecho construir para ensayar diferentes clases de máquinas y tipos de turbinas, como así mismo ciertas particularidades de las modernas instalaciones eléctricas, antes de adoptarlas definitivamente en los grandes acorazados de su nuevo Programa Naval.

Los ensayos fueron presenciados y controlados por un jefe y tres ingenieros delegados por el Almirantazgo, y los tiempos, enfilaciones y demás trabajos para determinar la velocidad, fueron efectuados por oficiales de Marina enviados con ese objeto por el Ministerio, siendo los resultados completamente dignos de fé.

Las anotaciones, efectuadas cada 5 minutos, han dado los promedios siguientes en las dos corridas efectuadas.

	Babor	Estribor
Número de revoluciones por minuto	322	324.5
Potencia desarrollada por las turbinas medidas sobre el eje (HPe.) . .	27236	27310
Presión de calderas en Atm. Abs. .	16.69	16.67
Temperatura del vapor recalentado C	258	260
Presión del vapor delante de los surtidores	13.67	13.62
Temperatura del vapor delante de los surtidores	245.5	245.8
Vacío en el condensador	91.55	91.6

Tiempo empleado en recorrer 14,8 millas = 32,3 m. lo que dá:

$$\text{Velocidad media} = \frac{14.8 \times 60}{32.3} = 27.5 \text{ millas por hora.}$$

Consumo de vapor en Kgs. por HPe y hora	5.85	5.88

La A. E. G. de Berlín había garantido el buque, al gobierno alemán, para una velocidad de 26 mills en las condiciones siguientes:

Número de revoluciones por minuto	306
Potencia desarrollada por las turbinas medida sobre el eje (HPe) . . .	22600
Presión de las calderas en Atm. Abs..	17
Temperatura del vapor recalentado C	250
Consumo de vapor en Kgs. por HPe y hora.	6.22

Disposición general del aparato motor. — Se compone éste de 4 turbinas, dos de alta hacia proa y dos de baja hacia popa con dos condensadores, uno para cada costado.

El compartimento de máquinas se halla dividido en 4 partes estancas, por medio de mamparas, y el espacio en ellas existente es suficiente para que el personal de guardia pueda moverse cómodamente y efectuar sin tropiezo las maniobras ordenadas.

Las diferentes marchas se obtienen con la sola maniobra de cuatro válvulas colocadas al alcance del maquinista.

De las diferentes velocidades.—Cada turbina de baja con su respectiva turbina de alta, y la de baja marcha atrás, se hallan sobre el mismo eje, quedando así cada una de ellas independiente, lo cual facilita las maniobras ya que ellas pueden verificarse por los maquinistas de guardia respectivos, sin necesidad de ponerse en comunicación entre sí.

La turbina de marcha atrás se halla á popa de la turbina de baja presión y dentro de la misma envuelta, ella gira en vacío cuando el buque va hacia adelante y su poder comparado con la de la marcha adelante es de 40 o|o siendo su momento de acción en el arranque, de casi el doble de esa potencia.

La marcha económica de "crucero" se obtiene todavía en esta instalación admitiendo parcialmente el vapor desde los primeros órdenes de paletas del primer disco motor y la marcha forzada se consigue poniendo fuera de acción con un "bypass", un cierto numero de discos y aumentando la cantidad de vapor vivo.—La chumacera de empuje se halla situada entre la turbina de alta y la de baja y la circulación de agua refrigerante de ella como de los dos coginetes de las turbinas, se vigila y gradúa desde el puesto de maniobra.

Bombas de aire, circulación y extracción.—En este buque ha sido aplicado, por primera vez, el tipo de turbo-bomba vertical creado por la A. E. G. de Berlín, y como el Almirantazgo alemán deseaba hacer comparaciones, fue colocada una solamente en el compartimento de babor, siendo la de estribor del tipo común alternativo y doble efecto.

En la marcha forzada fue posible darse cuenta de la enome ventaja del turbo-bomba vertical que mantenia un vacío del 93 o|o, casi constante, sin ruido y sin necesitar de ninguna vigilancia, mientras que la del movimiento alternativo, que debía desarrollar un trabajo tan poderoso, además del ruido característico, necesitaba la vigilancia de tres hombres que lubrificaban y enfriaban constantemente todas sus partes, no pudiendo suspenderse la proyección contínua de agua y aceite todo alrededor.

Lo que hemos dicho respecto á la bomba de aire y circulación de doble efecto, de estribor, cabe también para las bombas de extracción que eran máquinas de pistón en ambas bandas.

Comportamiento del buque.—No se han notado vibraciones sino muy débiles, debidas á los turbo-dinamos y bombas, y la marcha forzada se obtenía de una manera normal, sin ruidos, sin fugas de vapor, y con muy poco personal, habiéndose podido constatar, una vez más, esta preciosa cualidad de la turbina aplicada á la propulsión.—La velocidad del buque, unida con sus líneas afinadas, disminuían los rolidos que se tenian, á causa del mar, quedando solo un balanceo lento, y la popa del buque levantaba una ola de buena altura que se precipitaba sobre el buque para llenar el vacío que este dejaba tras de sí.—

Instalación eléctrica.—La parte eléctrica del buque fué encomendada á la casa Siemens Schukert, la cual proveyó tam-

bién los cables, máquinas y los aparatos de comando del buque.—

La instalación del Mainz tenía cierto interés, pués el Almirantazgo ordenó, para ensayo, que ella fuese de una tensión doble de lo ordinario, es decir, 220 volts y fuesen aplicados todos aquellos adelantos aconsejados actualmente por la electro-técnica. La luz y la fuerza fueron alimentados por tres turbo- dinamos de 45 kilowatts, de los cuales las turbinas eran del tipo Zoelly, construidas por el astillero Germania, de Kiel, y los dinamos, compensados, Siemens Schuckert. Los aparatos de comando (indicadores de revolución, de timón, telégrafos transmisores de órdenes de artillería, de torpedos, de calderas, de carpa, de horno etc., etc.) — Todos de la casa Siemens y Halske, funcionaban con corriente alternada monofásica, engendrada por un grupo transformador rotativo y reducida para cada tipo de aparatos por medio de transformadores.—

La iluminación consta de lámparas incandescentes, á filamento de carbón, al voltaje de 200 v. en los camarotes y cámaras, de lámparas á filamento metálico de á dos en serie en un voltaje de 110.

Los proyectores, en número de cuatro de 0.900 mm. de diámetro, se hallan á un potencial de 70 volts, alimentados por la corriente obtenida por medio de transformadores rotativos auto-reguladores, á eje vertical, puestos en derivación sobre las barras comunes del tablero de distribución.

J. E. P.

DESARROLLO HIDRO-ELÉCTRICO
DE LA
COMPAÑÍA DE FUERZA DEL RÍO CONNECTICUT

La usina hidro-eléctrica de esta compañía está instalada al lado del río Connecticut, entre Vernon Vt é Hinsdale, N.H. El largo del dique de contención es de 600 piés y el máximum desnivel del agua es de 34 piés. La capacidad de la usina cuando esté concluída, será de 20.000 kw., pero ahora solo hay 12.500 kw. La compañía podrá transmitir por año un total de 100.000.000 de caballos vapor hora.

El largo de la línea de transmisión es de 66 millas El territorio que la compañía sirve se extiende á 60 millas á la redonda y es uno de los distritos manufactureros más ricos en la Nueva Inglaterra.

El total de la población en ese territorio es de 271.000 hatantes. Además de las muchas industrias en esa parte del país hay 10 compañías de luz eléctrica y cinco de tranvías eléctricos.

Como el precio del carbón es ahí de $ 4.50 oro por tonelada le es fácil á la compañía competir con las usinas movidas á vapor.

El dique es de hormigón y la usina de cemento armado. Con el objeto de evitar que inundaciones hagan daño al dique, hay 10 compuertas cada una de 7 por 9 piés construídas en el dique mismo y enfrentando al canal principal.

Las compuertas son abiertas á mano por medio de ruedas situadas en una cámara que corre á lo largo del dique.

Partiendo de la costa en dirección diagonal y frente á la usina, hay un muro que hace que los hielos flotantes, los troncos de árboles, basuras, etc., pasen por sobre el dique en vez de ir á los caños de toma de la usina.

En el sótano de la usina están los caños de toma, las turbinas y los caños de salida. En el piso principal están los generadores, excitadores, transformadores y llaves..

El piso principal tiene dos compartimentos longitudinales; uno de 35 piés de ancho donde están los generadores excitadores y tablero y el otro de dos pisos, 15 piés de ancho y donde están los transformadores y otros auxiliares.

En el cuarto de generadores hay capacidad para 10 unidades; 8 unidades principales 5 de las cuales ya han sido instaladas, cada una de 2500 kw. trifásica, 60 ciclos, 2300 volts y 133 rev. por minuto y además dos excitadores de 300 kw. cada uno á 190 rev. por minuto. Todas las unidades son del tipo de eje-vertical.

Las turbinas fueron construídas por la S. Morgan Smith Co. de York Pa, y la maquinaria eléctrica por la General Electric Co.

El caño de toma de cada turbina tiene 20 piés 9 pulg. de ancho y está separado del caño adyacente por un muro de cemento armado de 3 pies 3 pulg. de ancho.

Hay tres turbinas montadas sobre cada eje vertical.

Cada unidad principal está directamente conectada á dos turbinas de 60 pulgadas y á una de 57 pulgadas. Con el objeto de vaciar las cámaras de las turbinas para que estas últimas se puedan inspeccionar ó arreglar, hay compuertas en los caños de toma. Como hay una cámara para cada turbina, cada una de estas se puede inspeccionar sin molestar el funcionamiento de las otras.

Cada caño de toma está dividido en dos partes desiguales por medio de un tirante horizontal de cemento armado, lo que permite cerrar el caño por medio de dos compuertas, una arriba del tirante y la otra debajo. La compuerta inferior consiste en una plancha de acero, de 3|8 pulgadas de espesor riveteada á tirantes verticales de sección doble T. La compuerta superior es de pino.

Las compuertas inferiores giran alrededor de una línea de apoyo mientras que las superiores se bajan y se suben por medio de una grúa.

Hay transformadores de 5000 kw. cada uno, enfriados por medio de agua y aceite, trifásicos y que elevan el potencial á 66.000 volts y otro de 900 kw. La línea de transmisión sale del techo de la usina y cruza el río Connecticut, y la distancia entre soportes es de 1375 piés.

La línea está compuesta de 7 alambres de cobre núm. 2 entrelazados y está protegida en la usina y sub-estaciones contra rayos por medio de aparatos especiales.

La transmisión á Worcester, de 66 millas de longitud, es duplicada para el caso de que uno de los dos circuitos no funcione bien.

Habrá 5 sub-estaciones, 4 de las cuales ya han sido construídas.

ESTADO DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA
ALEMANA EN 1908

La industria eléctrica alemana, según datos publicados por la "Deutscher Wirtschaftszeitung" no ha hecho muchos progresos el año ppdo. Se atribuye esto á numerosas causas entre ellas: la crisis financiera y leyes contraproducentes. La venta de maquinaria eléctrica pesada, fué menor en 1908 que en 1907.

La tabla siguiente da una idea de la venta de motores en varios años hecha por cuatro de las más grandes fábricas alemanas.

	1900	1904-5	1906-7	1907-8
All. Elec. Ges	208.000 c	647.000 c	1.161.000 c	1.350.000
Schukert . .	267.000 c	964.000 c	1.060.000 c	1.014.000
Lahmeyer . .		265.000 c	382.000 c	358.000
Siemens y Halske		573.000 c	1.060.000 c	1.014.000

La dificultad de obtener dinero á bajo interés ha obligado á las grandes compañías á formar bancos propios, dos de los cuales están funcionando ya; uno de la Allgemeine Elecktricitats Gesellschaft y de la Siemens Schukert con un capital de 30.000.000 de marcos y el otro de la Felten y Guilleaume Lahmeyer con un capital de 25 millones de marcos. Pero el gobierno no mira muy bien á estos bancos.

De las 45 compañías que fabrican material eléctrico con un capital total de 573.000.000 de marcos, el dividendo en 1906-1907 fué término medio de 8.1 por ciento, mientras que en 1907-1908 fué de 8.3 por ciento,

El valor de los títulos fué como sigue :

	Euero 2	Marzo 2	Agos. 30	Octub. 6	Dic. 31
Allg. Elec. Gess	190	198	217	223	214
Schukert	100	103	107	120	115
Siemens y Halske	171	170	178	201	205
Lahmeyer	121	115	119	122	117

Esto muestra que las compañías están en buenas condiciones.

Los manufactureros de material aislador formaron un trust en 1908 con el resultado de que el costo de ese material subió de 50 á 200 por ciento.

El valor de las exportaciones de maquinaria eléctrica pesada aumentó en un 50 por ciento.

La tabla siguiente muestra la importación y exportación de material eléctrico.

EXPORTACIÒN

	1908 Marcos	1907 Marcos
Total de productos eléct.	111.000.000	144.00.0000
(1) Máquinas.	70.000.000	83 000.000
(2) Tracción.	9.100.000	8.000.000
(3) Otros productos eléct.	32.000.000	52.000.000

IMPORTACIÒN

	1908 Marcos	1907 Marcos
Total de productos eléct.	704.800.000	673.000.000
(1) Máquinas.	420.600.000	387.000.000
(2) Tracción.	185.000.000	167.000.000
(3) Otros productos elèct.	98.000.000	118.000.000

NOTAS ELECTROTÉCNICAS

Importante instalación eléctrica en California.—Dentro de poco existirá en California una grandísima central hidroeléctrica, que quizás sera de las mayores del mundo, La obra comenzada en 1906 por la «Great Western Power C°.» en el Río Feather, á 20 millas al Norte de Oroville, para la instalación de un salto de agua de 165 metros, por medio de un canal en túnel de 5 kilómetros, ha sido concluída en la parte hidráulica. En cuanto á la Central eléctrica, comprende ocho generadores de 18.000 caballos cada uno; de ellos se han instalado ya cuatro. La Compañía ha gastado hasta la fecha 50 millones de francos.

Nuevas estaciones de telegrafía sin hilos. — Según leemos, se ha resuelto la instalación de un sistema de telegrafía sin hilos desde las Islas Canarias á Europa y Sud América. La estación principal de las islas será Santa Cruz de Tenerife, estableciéndose comunicaciones directas con todas las islas adyacentes; con Cádiz y de allí á París; con Casablanca, y de Casablanca directamente también á París; con Pernambuco y de allí á Buenos Aires, y con un punto de Senegambia, probablemeute Dakar, desde donde partirá otra comunicación con Capetown (Ciudad del Cabo).

El trabajo se llevará á cabo por dos Compañías, una registrada en París, con un capital de 50.000 libras esterlinas, y otra en Madrid, con un capital de 40,000 libras.

Estadística de accidentes eléctricos.—La estadística de las desgracias causadas por el empleo de la electricidad, ocurridas en Suiza en 1908, demuestra que el fluído moderno hizo treinta y cinco víctimas, de las cuales, diez y seis fueron seguidas de muerte. En quince casos se practicó la respiración artificial, que se impone siempre, y donde la intervención tuvo éxito, cinco veces solamente. Esta razón hace creer que no fué siempre aplicada con la perseverancia y la prontitud necesaria,

Conviene, en efecto, prolongar su acción por lo menos durante hora y media.

De las 35 víctimas, diez eran obreros de Compañías eléctricas, diez y seis de obreros que intervinieron accidentalmente y diez y seis de extraños. Cinco casos fueron ocasionados por tensiones inferiores á 250 voltios; cinco, por tensiones que varían entre 250 y 1000 volts, y veinticinco, por tensiones superiores á 1,000 volts.

La mayor parte de los casos fueron debidos á la ignorancia, imprudencia ó negligencia de las víctimas. Raramente, á defecto de las instalaciones

FERROCARRILES

JURISDICCIÓN FERROVIARIA

El Poder Ejecutivo ha considerado, en el decreto que publicamos á continuación, un asunto de alto interés, tanto del punto de vista del derecho administrativo en materia ferroviaria, como del de las empresas de ferrocarriles en general.

Este decreto, que afecta además los derechos de las provincias á acordar concesiones de lineas férreas, ha de dar seguramente lugar á discusión en el Congreso Nacional, donde deben solucionarse, en principio, cuestiones como la que él afecta, pues no es admisible sean zanjadas por simples decretos del P. E. asuntos que involucran problemas directamente relacionados con la autonomia de los Estados argentinos.

Sea esto dicho sin anticipar opinión sobre el espíritu de la resolución que aquí reproducimos, y que será materia de amplia dilucidación de nuestra parte en algún próximo número de esta revista.

Buenos Aires, Octubre 15 de 1909.

Exp. 8199-F-909.—Vista la solicitud presentada por el Gobierno de la Provincia de Jujuy, en la que manifiesta que la H. Legislatura ha concedido á una empresa privada un ramal de Ferrocarril Central Norte de propiedad de la Nación, con arranque en la estación Yuto, y pide que los materiales de construcción para el expresado ferrocarril, sean consignados al Gobierno provincial, *á objeto de que éstos sean transportados en los ferrocarriles nacionales con la rebaja del 50 % de las tarifas ordinarias*, y

Considerando:

1.o Que el gobierno de la Nación no puede admitir el procedimiento que se propone por el Gobierno de Jujuy, para obtener la rebaja que solicita, desde que él mismo indica que no es en su propio beneficio que se acordaría sino en favor de una empresa particular, lo cual impide la suposición que podría fundar la concesión que se trata de obtener.

2.° Que además de la cuestión secundaria de la rebaja, la nota del Gobierno de Jujuy requiere de parte del Gobierno Federal una resolución fundamental que siente precedente, en defensa de su jurisdicción y de sus fueros desconocidos por el Gobierno de aquella Provincia, al acordar una concesión para un ramal de una red que no solo cae bajo su jurisdicción por ser interprovincial, sino también por ser propia del Fisco Nacional.

3.o Que la aparente contradicción de la Constitución al acordar á las Provincias, en el artículo 107, las mismas facultades que atribuye al Congreso en el inciso 16 del artículo 67, ha sido resuelta por la ley núm. 2873, en el sentido de que no sólo la explotación sino también *"la construcción de todos los ferrocarriles de la República"* cae bajo la jurisdicción del Gobierno Federal, en las condiciones que ella establece, es decir, que puedan ser ejercidas por la Nación, y por las Provincias, según fuera la naturaleza y el objeto de los ferrocarriles, quedando sometidos á la primera *las líneas nacionales* definidas por ella y á las Provincias las que estén destinadas por su naturaleza y por objeto á quedar dentro de sus límites.

4.° Que la concurrencia de jurisdicción se ha entendido siempre en relación á las entidades que habrían de ejercerla, nunca con respecto á las cosas sobre las cuales deberían aplicarse; de manera que una vez establecido el fuero por un poder respecto de una cosa, por el hecho mismo debe quedar excluído el otro de la posibilidad

de intervenir en él. por lo menos en lo que se refiere á lo primordial de la prerrogativa. De no ser así, la concurrencia se convertiría en antagonismo, en una perpetua lucha. sin ventaja para nadie y con perjuicio para todos. Las facultades concurrentes se vuelven así excluyentes una vez ejercidas y mientras no cambie la jurisdicción.

5.° Que en el espíritu de la Constitución y de la ley que ha reglamentado, está comprendido que no pueden las Provincias acordar líneas férreas destinadas, *desde que se comienzan,* á salir de sus límites, porque lo que les da el carácter de nacionales ó provinciales no es el paraje en que se construyen sino el objeto para el cual serán construídas; siendo nacionales cuando están destinadas á llevar cargas y pasajeros, á puntos situados fuera de la provincia de origen, y provinciales sólo cuando no tienen ese propósito y deben limitarse á servirse puramente locales.

6.° Que la sentencia de la Suprema Corte en el caso del Ferrocarril del Oeste, contra Garbarini, recaída en un juicio sobre expropiación (Fallos T. 105 página 80), que podría citarse como contraria á la doctrina que funda el presente decreto, declara expresamente que no prejuzga respecto del carácter jurisdiccional que da á un ferrocarril el hecho de empalmar con una línea nacional, cuestión que no fué sometida á juicio, pues sólo se trataba de la constitucionalidad de una ley provincial de expropiación en un caso de contienda entre dos personas del derecho común, siendo por otra parte de tenerse en cuenta que la jurisprudencia establecida por la Suprma Corte de los Estados Unidos en Mayo 1890 y seguida por el Poder Ejecutivo de la República Argentina en su Decreto de Marzo 27 de 1900 (considerando 10) consagra el principio de que todo ramal, trozo, ó fracción de línea que se vincula, une, ó empalma con una línea interprovincial, cae bajo la jurisdicción nacional, como ha sucedido ya en todos los casos en que el hecho se ha producido.

7.o Que no es admisible la suposición de que la jurisdicción haya de referirse solamente al control ó á la administración de las líneas después de construídas, porque tal hipótesis anularía la facultad exclusiva del Gobierno Federal, de reglar el comercio exterior é interior, que es la fuente de sus prerrogativas constitucionales sobre la materia; poque la función más importante á los objetos de su ejercicio es la de resolver si las líneas proyectadas ó solicitadas por empresas particulares favorecen ó perjudican los intereses generales confiados á su custodia; porque no habría posibilidad de dar la dirección y regularidad á la política ferroviaria que gobierna como factor principal el mecanismo del comercio, si los intereses locales tuvieran medios para contrarrestar la acción superior del Gobierno Federal, interviniendo sin control en la solución del problema de los trazados de las vías férreas nacionales, que es el punto más delicado de la difícil misión que la ha encomendado la Constitución.

8.o Que postergar la intervención del Gobierno Federal hasta que, después de construída la vía, llegue el momento de decidir si deberá entrar ó no á la red nacional, importaría en los hechos privarlo del uso de sus facultades propias, por cuanto no sería posible mandar deshacer la línea y destruir capitales valiosos ya empleados en una obra que, por ser inconveniente, debió ser evitada cuando aún era tiempo oportuno, es decir, antes de ser comenzada.

9.o Que la jurisdicción sobre los ferrocarriles interprovinciales, desprendida de la facultad de acordar las concesiones respectivas, dejaría reducido al Gobierno Federal, al uso de lo accesorio, de lo secundario, porque lo principal, lo importante, lo que domina en absoluto la cuestión, es lo referente á la existencia misma del ferrocarril ó del ramal discutido, que escaparía á su acción superior, quedándole apenas la vigilancia y el control, funciones relativamente subalternas, que no son por cierto las que le atribuye la Ley 2873, en su art. 10.

10. Que no puede considerarse provincial un ferrocarril solicitado como un ramal de una línea nacional, porque en el concepto moderno y científico, la unidad ferrocarrilera es la red, es el sistema comprensivo de todos los elementos que forman el organismo económico de la corporación creada por la ley para un servicio general de transporte, la que no debe quedar nunca subordinada á intervenciones extrañas, posiblemente antagónicas y seguramente perturbadoras todo lo cual induce á considerar que es y debe ser exclusivamente nacional, la facultad de acordar concesiones para ramales, prolongaciones ú otras líneas que entren ó deban entrar después á las redes de los ferrocarriles nacionales ó á las líneas interprovinciales.

Art. 11. Que la teoría contenida en los considerandos precedentes, no importa desconocer á las provincias las facultades que les acuerda el Art. 107 de la Constitución, por cuanto ellas se reconocen sin objeción alguna, siempre que hayan de ejercitarse respecto de concesiones para líneas puramente provinciales, que no estén destinadasc al comercio interprovincial sino al comercio local; que no resulten desde el primer momento como careciendo de objeto y razón de ser, en el caso de no salir de la provincia de origen; que no aparezcan como privadas de toda esperanza de una remuneración pecuniaria razonable, si hubieran de atenerse al tráfico interno del territorio en que habrán de construirse, lo que no excluye en forma alguna por parte de las provincias, el uso de facultades que les son propias, y también exclusivas, porque en esas condiciones, el Gobierno Federal no podría ejercerlas.

12. Que si las consideraciones precedentes, concordantes con las que la explicaron los Decretos de Abril 23 de 1897 y de Marzo de 1900, son constitucional y legalmente fundadas en una resolución de carácter general para prevenirla con tiempo,

El Presidente de la República—

DECRETA:

Artículo 1.° Contéstese al Gobierno de la Provincia de Jujuy que al Gobierno de la Nación no le es posible reconocer como válida la concesión acordada por la legislatura de aquella provincia, á la sociedad anónima "The Argentine Timber y States C°.", para construir un ramal del ferrocarril Central Norte.

Art. 2.o La Dirección General de Ferrocarriles, hará saber á todas las empresas ferroviarias sometidas á la jurisdicción Federal, que el Gobierno de la Nación no reconocerá como válidas las concesiones de ramales ó prolongaciones de líneas, en las redes de los ferrocarriles de su jurisdicción, acordadas por otras autoridades.

Art. 3.° La Dirección General de Ferrocarriles, dará aviso al Ministerio del ramo, de cualquier obra que se intente ejecutar ejecutar en oposición á lo resuelto.

Art. 4.o Comuníquese, publíquese, dése al Registro Nacional y pase á la Dirección General de Ferrocarriles, á sus efectos.

FIGUEROA ALCORTA.
Ezequiel Ramos Mexia

Instituciones á favor de los Agentes

EN VISTA DE SU RETIRO

(FERROCARRILES DE SANTA FÉ)

(Conclusión)

TÍTULO II

Caja de Socorros

Art. 11. La Caja de Socorros está destinada á permitir al Consejo de Administración de conceder en los casos y bajo las condiciones fijadas en el artículo 12 que sigue, abonos suplementarios á ciertos Agentes que dejan el servicio de la Compañía, á su viuda ó á sus huérfanos.

Art. 12. El objeto de la Caja de Socorros es asegurar:

a) A los Agentes á que se refieren los artículos 2 y 3, es decir, á los nombrados en el momento en que se ponga en vigor el Reglamento que sigue, y con las reservas indicadas en el último párrafo de este artículo, á los nombrados anteriormente á aquella fecha, que se hallaren en las condiciones fijadas por el artículo 6 para tener derecho á un capital, pero para los cuales dicho capital no alcanzaría á 3.000 pesos moneda nacional, la cantidad complementaria necesaria para llegar á ese tipo de 3.000 pesos.

Los fondos de la Caja podrán, dentro del límite de los recursos disponibles, emplearse en conceder socorros, sea en capital, sea en abonos temporarios:

1.° A viudas ó á huérfanos de Agentes que sólo tengan derecho á un capital muy pequeño y cuya situación parezca digna de interés.

2.° A Agentes antiguos á quienes la época de promulgación de este Reglamento no hubiera permitido constituirse, en las condiciones del Título I, un capital suficiente.

3.° A Agentes que no tengan derecho, en virtud del Título I, á un capital y para quienes semejante favor pareciera justificado, sea por lo excelente de sus servicios, sea por una situación verdaderamente digna de interés.

Con arreglo á las indicaciones del artículo 3 que precede, ninguna de las disposiciones de este artículo podrá, en ningún caso, aplicarse á Agentes ejerciendo su cargo en el momento de ponerse en vigor el Reglamento y que hubieran rehusado someterse á él.

Art. 13. La Caja de Socorros se alimenta con las entregas que la Compañía juzga conveniente hacerle sobre sus propios fondos. Acuerda además actualmente remitir cada año á dicha Caja:

1.º 1 % del importe total de los sueldos del personal que participe á la Caja de Previsión con arreglo á los artículos 2 y 3.

2.º El producto de las multas impuestas al personal.

3.º El producto de los billetes de andén, si se establecen.

4.º Una prima de 1 % sobre la parte del producto líquido de explotación (es decir, la diferencia entre los ingresos y los gastos de explotación) que exceda de 2.500.000 hasta 5.000.000 de pesos moneda nacional y de 1/2 % sobre la parte del producto líquido de explotación que exceda de 5.000.000 de pesos moneda nacional.

5.º Las cantidades que deberán ingresar en la Caja de Socorros por la Caja de Previsión con arreglo al artículo 9.

Queda bien entendido que la Compañía se reserva el derecho de modificar en cualquier época y de la manera que juzgue conveniente, las bases indicadas anteriormente para las entregas que se hayan de hacer ulteriormente.

Art. 14. La dotación de la Caja de Socorros se compone por lo tanto de:

a) Las cantidades anuales enumeradas en el artículo 13 que precede.

b) Los productos de las colocaciones de los recursos disponibles sobre dichos fondos.

Art. 15. Los socorros, sea en capital, sea en abonos temporarios sobre los fondos de la Caja de Socorros, se conceden por el Consejo de Administración; las decisiones del Consejo tomadas sobre este particular, no pueden, en ningún caso, dar motivo á ningún recurso ó reclamación de cualquiera clase que sea.

TÍTULO III

Disposiciones comunes á la Caja de Previsión y á la Caja de Socorros

Art. 16. Las cantidades concedidas por la Compañía con arreglo al Título I, así como los socorros concedidos en virtud del Titulo II, se declaran expresamente como alimentos: no podrán cederse, darse en prenda ni embargarse, como tampoco servir de garantía para cualquier clase de obligación que pudieran contraer los titulares; por lo tanto, sólo podrán ser entregados en sus propias manos en los plazos fijados por este Reglamento.

Art. 17. La Administración de la Caja de Previsión á que se refiere el Título I, lo mismo que la de la Caja de Socorros de que es objeto el Título II, estarán aseguradas por el Consejo de Administración de la Compañía que tendrá acerca de éstas los poderes más amplios; resolverá lo relativo á colocaciones de fondos de las Cajas, acordará cuantas medidas sean necesarias para la aplicación de este Reglamento, procederá á la liquidación de capitales; en una palabra, decidirá en último término sobre cuantas cuestiones pudieran surgir.

Podrá delegar, si lo juzga conveniente, y bajo las condiciones fijadas por él, parte de sus atribuciones sea á un funcionario de la Compañía, sea á una Comisión cuya composición determinará.

Los gastos de administración estarán á cargo de la Compañía y se cargarán á Gastos Generales.

Art. 18. La Compañía se reserva expresamente el derecho de modificar, en cualquier época, las disposiciones de este Reglamento, con la única condición que dichas modificaciones no tendrán efecto retroactivo.

Art. 19. El término de la concesión, el rescato de la Red, ó su adquisición por otra sociedad por vía de fusión ó de otra manera y, de un modo general, la cesación de la explotación por la Compañía, tendrán por consecuencia la supresión inmediata de toda entrega por la Compañía, tanto á la Caja de Previsión á que se refiere el Título I, como á la Caja de Socorros de que trata el Título II.

En los casos señalados en el párrafo anterior, la Compañía, sin que toda vez esta estipulación pueda, por ningún concepto, invocarse contra ella, hará cuanto esté á su alcance para hacer aceptar, por los que vuelvan á tomar la explotación, el cumplimiento de este Reglamento; si no lo consigue, se procederá á la liquidación de ambas Cajas por la Compañía, que podrá cesar toda relación con sus Agentes y, por lo tanto, no podrá ser ya atacada, respecto á este Reglamento, bajo ninguna forma ni pretexto alguno.

ANEXO AL REGLAMENTO

El Reglamento de la Caja de Previsión y de la Caja de Socorros instituídas por la Compañía á favor del Personal de su Red, determina que los beneficios enumerados en dicho Reglamento se aplican á los Empleados y Obreros de la Empresa.

A este respecto conviene recordar que se consideran como EMPLEADOS á los Agentes de todos los servicios, que reciben un sueldo mensual, y como OBREROS á los Agentes permanentes de los servicios de MATERIAL y TRACCIÓN, de VÍAS y OBRAS y del TRÁFICO (Taller telegráfico) pagados por hora y quienes ejercen un oficio habiendo precisado un aprendizaje.

Por otra parte, la calidad de obrero de la Compañía será constatada por la entrega al interesado de un boletín otorgado y firmado por el Jefe de Servicio.

Resulta de lo que antecede, que los empleados y obreros auxiliares, los que son contratados en vista de la ejecución de un trabajo temporario, así como los peones empleados por los varios Servicios y principalmente los peones que trabajan en la conservación de la vía, no pueden, en cuanto al presente, participar á la Caja de Previsión.

Excepcionalmente los Agentes, quienes después del período de ensayo, no puedan ser clasificados por la única razón de no tener 21 años de edad, serán admitidos, á título benévolo, á participar á la Caja de Previsión, después de haber conseguido al efecto la autorización de sus padres ó de sus tutores y siempre que dichos Agentes llenen las demás condiciones requeridas por el Reglamento.

AGRIMENSURA

Sección á cargo del Ingeniero Félix Córdova
y del Agrimensor José Camusso

LA ÚLTIMA MEDICIÓN DEL ARCO DE MERIDIANO EN QUITO

(ERRORES ANGULARES)

Las medidas de arcos de meridianos, anteriormente practicadas por Bougner, Lacondamine y Godin en el Perú; por Maupertuis en Laponia, y por Delambre y Mechain en el Sur Oeste de Europa, nos habrán demostrado como la tierra afecta la forma de un elipsoide de revolución achatado hácia la línea de sus polos y, por ende, permitido calcular sus dimensiones.

En estos últimos años, habiendo la Sociedad Geodésica Internacional hecho notar á las naciones la conveniencia de una nueva medida de un arco polar y de otro ecuatorial, esta invitación fué acogida por Rusia y Suecia, que reuniendo sus elementos, hicieron determinar un arco polar en Spitsberg. La operación requirió seis años, de trabajos en el terreno, y fué terminada en 1902.

Una expedición dirigida por geodetas militares franceses, teniendo como jefe M. Bourgeois, se dirigió, en 1901, al Ecuador, á objeto de practicar una nueva medida del arco ecuatorial de Quito.

La medida del arco, fué efectuada, aplicando con criterios modernos, el antíguo método de la trangulación, ya descrito en el Siglo XVII por Snello, cuyo método consiste, como es sabido, en medir una línea ó base, trazada si es posible horizontalmente en el terreno, distancia que corresponde al lado de un primer triángulo. A este triángulo se apoyan otros, formando sucesivamente una red de triángulos que se extiende en la dirección del meridiano. La medición de los ángulos de estos triángulos, ligados al de la base, nos permite conocer todos sus elementos y calcular las posiciones sucesivas de las meridianas que los atraviesan, cuya suma total dá la longitud del arco de meridiano comprendido entre las estaciones extremas.

La expedición eligió el terreno de los alrededores de Río Bamba para medir la base, operación que fué practicada con el instrumento bimetálico de Brünner. En la medición de los ángulos de los triángulos se adoptó el Círculo Azimutal de Brünner con microscopios micrométricos.

La medida de los ángulos duró cinco años (hasta 1906) y las estaciones fueron elejidas prolijamente, siempre distantes unos 4 kilómetros.

Las estaciones geodésicas (1) fueron 74. Cada ángulo, medido 20 veces, dió un error medío de medida de cada ángulo de 1"3; y el error medio de la media de las veinte lecturas no alcanzó á un tercio de segundo.

Son estos los resultados más exactos obtenidos hasta la fecha en semejantes operaciones geodésicas; así que se puede esperar que la próxima publicación oficial de la distancia obtenida por el arco medido, sea la que más se aproxime á lo real, lo que permitira deducir también con mayor aproximación las dimensiones de nuestro esferoide.

Se tendrán igualmente datos interesantes sobre las numerosas observaciones astronómicas de diferencia de longitud; de medidas de azimuts, de determinación de latitud, de gravitación, de magnetismo: indagaciones todas de precioso interés científico. Acompañará la memoria, un prolijo estudio sobre las condiciones locales de la estructura mineralógica de la región, la etnografia de los indígenas, y algo tambièn de historia sobre las antigüedades de los Incas.

J. C.

(1) Conferencia de M. Bourgeois en la «Societé Astronomique de France» en París, 1908,

---

TERRITORIOS NACIONALES

COLONIA «25 DE MAYO»

(Decreto 26 de Julio de 1909)

Una nueva Colonia Agrícola-pastoril, destinada á contribuir al progreso de la parte Sur-este de la Pampa, fué recientemente fundada por el P. E. en la sección XXV, abarcando el fértil valle del Río Colorado los lotes 14 á 17 de la fracción A; 21 á 25 de la fracción B; 1 á 6 y 15 de la fracción C.

Las fracciones que componen la Colonia, tendrán una extensión de 500 hectáreas, y serán adjudicadas una á cada familia á razón de 4 pesos por hectárea.

La operación de mensura y subdivisión, según presupuesto de la Oficina de tierras y colonias asciende á 20.600 pesos y fué encomendada á los Agrimensores Enrique Manzanares y Agustín L. Rodríguez.

MENSURAS ADMINISTRATIVAS EN LOS TERRITORIOS

Pampa.—Ing. Esteban Belsunce.—Con fecha Julio 13 el P. E. aprueba la mensura de 2500 ha. pertenecientes á Don Angel F. Ortiz, ubicada en en el Lote 23-a, de la fracc. C, - Secc. XVIII. — Con fecha 27 de Julio, en la misma fracción y Sección, 2500 ha. en el lote 19-a, de propiedad del S. Juan Herran; y en el Lote 13 las letras *a* y *c* de 2126 ha. pertenecientes respectivamente á los Sres. Amados Tabarés y José Aguirrechú.

En la Secc. X—fracc. D—Lote 1—letra *d*—2500 ha de propiedad del Sr. Francisco Zappa y en la Secc. XIV—fracc. A.—1250 ha en el lote 1, propiedad de Don Napoleon Muñoz (Julio 27).

Ing. Felix Córdova. — En la Secc. XXIII—Fracc. C las letras *b* y *c* del Lote 11 y letra *b* del 20, con una super-

ficie total de 7500 ha. partenecientes á Don José Ordoñez (Junio 9); las letras *d* de los Lotes 10, 11 y 20 con una superfice total de 7500 ha. de propiedad del Sr. Benito Gomez (Julio 8). Fn la fracc. D de la misma Sección, la letra c del Lote 15 con 2500 ha. de superficie, propropiedad del Sr. José M. Lopez Fuentes (Julio 8).

En la Secc. XVIII, 625 ha. en el Lote 22 de la fracc. A, propiedad de Don Alejandro Menendez y 625 ha. en el Lote 2 de la fracc. D, propiedad de Don Juan Bertolotto (Julio 8). — En la misma Sección, unas fracciones de 625 ha. ubicadas en el Lote 2 de la fracc. D, pertenecientes á los Sres. Luis Bertolotto, Santiago Bertolotto, Angel Bertolotto, Carlos Borghi y Luis Borghi (Julio 13); en la misma fecha 625 ha. ubicadas en el Lote 22 de la fracc. A de la misma Sección, pertenecientes á Don P. A. de Bruyn.

En la Sección XXIII, 10.000 ha. ubicadas en la letra a del Lote 11 y letras a, b, d, del Lote 15 de la fracc. D, propiedad de Don Mariano Ustariz (Julio 13).

Con fecha Julio 16, unas fracciones de 625 ha ubicadas en el Lote 2 — fracc. D — Secc. XVIII pertenenecientes á Don Domingo Borgi, Adolfo Rueda y Guido Rivarola. — En Julio 20 otras fracciones de igual superficie, ubicadas en el mismo Lote, propiedad de los Sres. Enrique Colombo Berra, Modesto Alvarez Comas y Dionisio Muratorio.

Agr. Eduardo Rodriguez. — Con fecha Abril 28 el P. E aprueba la mensura de las siguientes letras ó fracciones de 2500 hs; en la Secc. XIX — fracc. A — Lote 10 letra *b* (Claudio Orbea), letra *d* (Haraldo Mortstedet); Lote 11 letra *a* (Felipe Raquette). letra *d* (Alejandro Muzio); Lote 20 letra *a* (Felipe N. Spinosa) En la Sección XX — fracc. A — Lote 8, letra *a* de propiedad de Don César Comolli.

Con fecha Mayo 4 en la Sección X — fracc. A, la mitad norte del Lote 10 (5000 ha.) de propiedad del Sr. José F. Berasetegui. En la Secc. XIV fracc. D — 2500 ha. en el Lote 12 de propiedad de Don Gregorio Rebasa. — En la Secc. XIX — fracc. A — Lote 9 — 2100 ha. perteneciente á Don J. Ricardo Gomez. — En la Secc. XXIII — fracc. C — Lote 14 letra *a* y *c* de 2500 ha. de propiedad respectivamente de los Sres. Manuel N. Ortega y Antonio Retes; en la fracción D la letra *c* del Lote 18 perteneciente á Don Nicolas Jáuregui 2500 ha.

Con fecha Mayo 7 en la Secc. XIX — fracc. A — Lote 20 — letra *d*, 2500 ha. de propiedad de Don Avelino Molina, En la Secc. XXIII — fracc. C — la letra *d* del Lote 14, 2500 ha. pertenecientes á Don Saturnino Piñero. — En la Secc. XXV unas fracciones de 2000 ha. ubicadas en los Lotes 2 y 3 de la fracc. C, de propiedad de los Sres. Agustin Canale, Ambrosio Canale y Nicolas Canale.

En la Secc. XVIII — fracc, B — Lote 16 — letra *d*, 2500 hs. partenecientes á Don Alejandro Ernesto Galli (Mayo 10). — En la Secc. XXIII — fracc. B — Lote 24 letras *a*, *c*, *d*. fraccioues de 2500 ha. pertenecientes respectivamente á los Sres. Amelio B. Costa, T. Alfredo Martinez Ataliva Calderón Chaves (Mayo 11). — En la fracc. C. de la misma Sección, la letra *b* del Lote 14; 2500 ha. pertenecientes á Don Pedro Retes (Mays 14); en la misma fecha en la Secc. X, fracc. D, lote 10, letra *a* y *b*, 5000 hs. de propiedad de Don Francisco Zappa; y 191 ha. perteneciente á Don Francisco Ballester.

En la Secc. XXIII — fracc. A — mitad norte del Lote 23; 5000 ha. de propiedad de Don Luis Rufo; letra *c* del mismo Lote: 2500 ha. de propiedad de Don Manuel J. Daneri (Junio 9).

Con fecha Julio 8 en la Scc. XVIII — fracc. A — Lote 21, unas fracciones de 625 ha. pertenecientes á los Sres. Victor Jourdan, Pedro Estrugamón, Joaquin Prigdollares, Luis Stuyck, Pedro A. Ruiz y Rodolfo Guillon. — En la misma fracción en el Lote 22 otras fracciones de igual superficie de propiedad de los Sres. Juan Dellacanonica, Geronimo Dellacanonica, Jaime Reynal O'Connor (Julio 13) y Pedro Hottier (Julio 20).

Con fecha Julio 27 en la Secc· XVIII — fracc. B — Lote 16 letra *a* con 2500 ha. de superficie, de propiedad de Don Ambrosio P. Galli. En la Seccc. XIX fracc. D — cuatro fracciones de 2100 ha. en el Lote 16, perteneciente á los Sres. Pablo Holl, Benito Ramilo, Guillermo Altgelt y Ricardo Schlieper.

Rio Negro. — Agr. Wenceslao Castellanos. — En la Secc. I A 1 — fracc. D — parte del Lote 14 y ang. N. O. del 15: 4490 ha. de propiedad de Don Alberto Beláustegui (Abril 28).

Agr. Esteban C. Rojas. — En la Secc. I A 1 — fracc. C — letra *B* Lote 2: 385 ha. perteneciente á Don Alejandro Ortuzar y Bernardo Castet (Mayo 27).

Chubut. — Ing. Agustin Llanos. — Secc. C III, 5000 hs en la parte Sur. Este del lote 15 — fracc. A y Lote 11 fracc. B. propiedad de Don Francisco Pagliano (Julio 20).

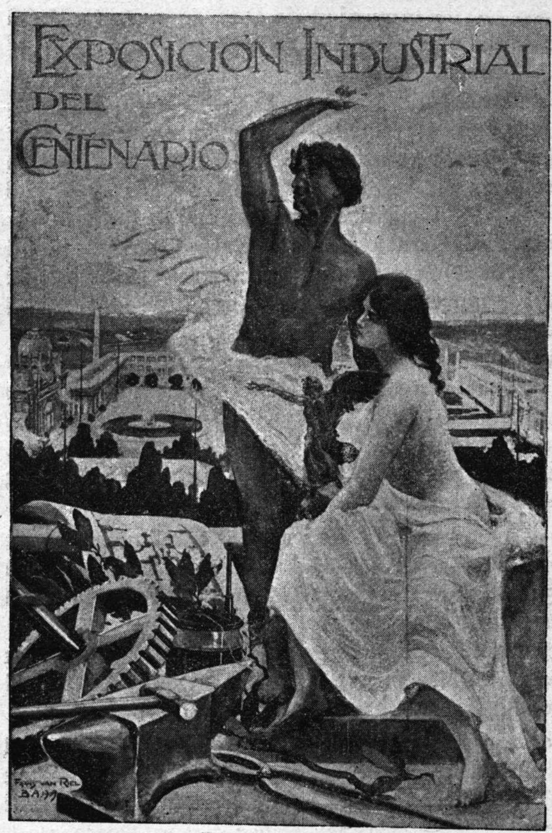
Santa Cruz. — Zona San Julian. — Ing. Norberto B. Cobos — 20000 ha. ubicadas en los Lotes 19 Secc. B y 56 Secc. C, arrendadas Gobierno Nacional por Don José Arruebarena (Decreto de Abril 28 rectificando Decreto de Febrero 19) — En la Sección B 9000 ha en el Lote 22 (arrend. Edwfn A. Ring); 15750 ha. en los Lotes 39 y 40 (arrend. Tomas Dentroin) y 20.000 ha. en los Lotes 29 y 30 (arrend. John Scott): Decretos de Mayo 4.

En la Secc. C, 16250 ha. en el Lote 37 (arrendatario Jorge Patterson), Mayo 7. — En el Lote 59; 2614 ha. arrendadas por Don Guillermo Patterson y 20.000 ha. en los Lotes 39 y 40 arrendadas por Don Tomás Mac Clelland Ciford (Mayo 11). En el Lote 10: 9929 ha. arrendatario Don George Anderson, En el Lote 53: 11055 ha. (Pedro Betaton); en el Lote 57: 12.358 ha. (Santiago Patterson), Mayo 14. — En el Lote 33: 6230 ha. (John Mac Leod); en el Lote 34: 15097 ha. (Justino Lagarde); decreto de Mayo 24. — En el Lote 35: 14381 ha. (Juan A. Ruiz), decretos de Junio 2. — En el Lote 58: 8237 ha. arrendatario Don Ricardo Palma (Junio 23). — En la misma fecha en la Sección D, 9505 ha. en el Lote 18, arrendatario Don Juan B. Fuentes.

Ing. Octavio S. Pico; — Secc. XIV — fracc. A — 2420 ha. en el Lote 5, propiedad de Don Norberto B. Cobos (Abril 28).

Zona Norte del Río Santa Cruz. — Ing. Joaquin Sirven. Unas fracciones de 20.000 ha. en los Lotes 52, 59, 61 y 109 arrendadas al Gobierno Nacional, respectivamente por los Sres. Emilio A. Crisostomo, Juan Honeisen, Eliecer Carreño y Pedro Lemaitre (Julio 2). — En el Lote 107: 16337 ha. arrendadas por Don Eufemio Chavez (Julio 8).

EXPOSICIÓN INDUSTRIAL DEL CENTENARIO



Affiche de la Exposición

REGLAMENTO Y PROGRAMA

Art. 1.º—La Exposición Industrial del Centenario se verificará en la Capital Federal de la República Argentina, el año 1910, en los terrenos de Palermo que le han sido destinados por la Comisión Nacional del Centenario.

Art. 2.º—Su inauguración tendrá lugar el 25 de mayo y permanecerá abierta durante tres meses

Art. 3.º—En ella se exhibirán todos los productos de la industria nacional.

Art. 4.º—El Comité Ejecutivo designado por la Unión Industrial Argentina para organizarla, se subdividirá, al efecto, en las siguientes comisiones.

1.ª De Construcciones é Instalaciones.
2.ª De Hacienda y administración.
3.ª De Reglamentos, admisión y colocación de productos.
4.ª De Propaganda y fiestas.

Art. 5.º—Además de las comisiones permanentes á que se refiere el artículo anterior, la organización y administración de la Exposición estarán á cargo del Comisario General, el que hará cumplir las resoluciones del Comité Ejecutivo, á cuyo efecto dispondrá del personal necesario.

Art. 6.ª—El Comité Ejecutivo designará igualmente en su oportunidad, entre otras comisiones auxiliares especiales que considere necesarias, las siguientes:

a) De Enseñanza industrial.
b) De Damas, encargadas de la sección del trabajo de la mujer.
c) De Propaganda periodística.

Art. 7.ª—El Comité Ejecutivo organizará comisiones delegadas en cada provincia y territorio nacional y en el Rosario de Santa Fe.

Art. 8.ª—La Comisión de Construcciones é instalaciones tendrá las siguientes funciones:

a) Ejecutar bajo su superior dirección la construcción de los edificios y pabellones de la Exposición.
b) Proveer todo lo concerniente á la provisión de luz, fuerza motriz y agua, y la ornamentación interior y exterior de los pabellones, patios y jardines.
c) Conceder los pedidos de locales y ubicar las instalaciones.
d) Autorizar la construcción de kioskos y pabellones y demás pormenores inherentes á los mismos.

Art. 9.º—La Comisión de Hacienda y administración, tendrá las siguientes funciones:

a) Manejar los fondos de la Exposición, llevando la correspondiente contabilidad; y arbitrar los recursos financieros para cubrir su presupuesto y llenar su programa.
b) Intervenir en las adquisiciones de toda clase que sean necesarias para la administración.
c) Intervenir en los contratos para la propaganda en el interior y exterior de los pabellones, en la celebración de contratos de arrendamientos, en la publicación de un catálogo general de productos y premios, cuyos contratos se celebrarán en base á licitaciones públicas.

Art. 10—La Comisión de Reglamentos, admisión y colocación de productos, tendrá las siguientes funciones:

a) Interpretar los Reglamentos y hacerlos cumplir, á cuyo efecto decidirá respecto de los reclamos que ante ella interpongan los expositores.
b) Resolver sobre la admisión de los productos en general así como sobre su colocación, vigilando que la exhibición se haga conforme á las condiciones de este Reglamento.
c) Hacer retirar los productos que por su naturaleza ó aspecto considere perjudiciales é incompatibles con los fines y consecuencias de la Exposición, ó que comprometan la moral pública.

Art. 11.—La Comisión de Propaganda y fiestas tendrá las siguientes funciones.

a) Propender á la mayor difusión del programa y reglamento de la Exposición.
b) Hacer activa propaganda para conseguir que en la Exposición se hallen representadas cada una de las agrupaciones y categorías de productos fijadas en el programa.
c) Mantener activa correspondencia con las comisiones del interior, suministrándoles todos los informes conducentes al mayor éxito de la Exposición.
d) Promover fiestas y medios de diversión, de modo que la Exposición tenga variedad permanente de entretenimientos y atractivos para el público.
e) Promover concursos y conferencias sobre temas de interes relacionados con las industrias nacionales.

(*Continuará*).

BIBLIOGRAFIA

Sección á cargo del Ing. Arnaldo Speluzzi

OBRAS

Les combustions industrielles. — Le contrôle chimique de la combustion, por H. ROUSSET y A. CHAPLET. Paris, *Gauthier-Villars*, 1909. (1 v. in-8° gr. con IV-263 p. y 68 f. — 8 fr.)

Esta obra, que hace parte de la bien conocida Encicloped a Industrial de Lechalas, tiene por objeto indicar los métodos que deben seguirse para evitar el consumo inútil de combustible que se hace generalmente en todas las industrias por falta de control científico.

El libro comprende siete partes, divididas en 16 capítulos, y se ocupa exclusivamente de los fenómenos de combustión.

La primera parte comprende datos históricos sobre las teorías antiguas de la combustión y los trabajos de Lavoisier, y trata enseguida de la naturaleza del calor, y del modo de medirlo y de utilizarlo.

En la segunda parte se describen los combustibles industriales, sólidos, líquidos y gaseosos, y la manera de determinar el poder calorífico por medio de las fórmulas generalmente adoptadas y por medición directa con calorímetros.

En la tercera parte, los autores estudian la composición y propiedades del aire, comburente universal gratuito; determinan la cantidad de aire necesaria para la combustión, y exponen lo relativo á chimeneas, tirage, velocidad del aire, con los aparatos y mediciones correspondientes.

Finalmente, la cuarta parte comprende el argumento principal de toda la obra: el estudio de la combustión, bajo el punto de vista teórico y práctico.

Las partes siguientes tratan de los productos de la combustión y de todos los fenómenos que acompañan ó siguen su formación.

Pioneering. — (Manual para exploradores), por F. SHELFORD, London, *E. y J. Spon*, 1909. — (1 v. in-12° de 82 p. con 14 f.)

Esta obrita, redactada sobre cuatro artículos publicados por «The Engineer», contiene una serie de indicaciones de orden práctico para los viageros en regiones despobladas y desprovistas de los recursos indispensables para la vida civilizada.

El autor describe los varios objetos de un campamento: carpas, camas, mesas, aparatos de iluminación, etc.; los varios tipos de mosquiteros; la ropa blanca más conveniente; las armas, medicamentos é instrumentos de cirujía; las provisiones más nutritivas y más sanas con peso mínimo, etc.

Un capítulo entero está dedicado á la descripción de los aparatos geodésicos y topográficos, y á los aparatos fotográficos.

Finalmente, el autor dá varios consejos relativos á los medios de transporte, á la manera de tratar con los indígenas que puedan hallarse, á las precauciones á tomar para evitar enfermedades, etc.

Manuel du mineur, por PAUL J. CHALON. Cuarta edición, Paris, *Ch. Béranger*, 1909, — (1 v. de 633 p. con 95 f.)

Este volumen contiene un resumen de todos los conocimientos necesarios al ingeniero de minas.

Después de haber recapitulado las nociones generales de geología y mineralogía, con la descripción de las rocas y minerales más importantes bajo el punto de vista industrial, el autor trata sucesivamente de los ensayos de los minerales, del programa de una explotación minera, de las exploraciones prévias, de los métodos para derribar las rocas, de la perforación de las galerías y de los pozos, de la ventilación, alumbrado y desagüe de las minas, de los transportes y de los métodos de extracción. Sigue un capítulo sobre la explotación en general, siendo dedicados los capítulos que siguen á los rellenos, á la instalación de los pozos principales, á la preparación mecánica de los minerales, y al empleo del aire comprimido y de la electricidad en las minas.

Los últimos capítulos tratan del levantamiento topográfico de las minas y de la legislación minera francesa.

Finalmente terminan la obra varias tablas numéricas de utilidad inmediata, y un pequeño glosario franco-anglo-español de los términos usados en cuestiones mineras.

Muchos capítulos tienen varias indicaciones bibliográficas relativas á la materia tratada.

Calcul et étude du haut fourneau, por el Ing. CARL BRISKER-profesor en la escuela superior de minas de Leoben. Traducido del alemán por E. L. Gruner, ingeniero de minas. Paris, *Ch. Béranger*, 1904, (1 v. in-4° de 102 p. con 37 f. y muchas tablas; 7 fr. 75.)

Los estudios y los cálculos necesarios para el estudio de la marcha de un alto horno se hallan detalladamente expuestos en sta obra, con las explicaciones y los cuadros numéricos que se requieren para que sus nuevos puntos de vista puedan ser facilmente comprendidos.

La obra comprende: el estudio analítico de los materiales de la fusión, ó sea: minerales, adiciones básicas y ácidas, escorias, combustibles, gases y hierros colados; el cálculo del lecho de fusión, según los varios procedimientos y gráficos de Mrázek, Platz, Mathesius, etc-; el cálculo del consumo del combustible, el de las cantidades de aire y de gases; el balance térmico del alto horno, el cálculo del perfil del horno, y, por último, el diagrama del alto horno, que resulta de la investigación de las reacciones que se verifican en el interior, que es la cuestión mas interesante de la teoría y de la práctica de este aparato metalúrgico.

REVISTAS

La Industria Minera de México. — El número del 3 de Julio del *Mining Wordl* está completamente dedicado al estudio de las riquezas é industrias mineras mexicanas. Los artículos principales que constituyen este estudio son los que siguen:

El porvenir de México;

La industria del cinc, de orígen reciente, pero susceptible de gran desarrollo.

El tratamiento por vía húmeda de los materiales refractarios.

El Instituto mexicano de minas y metalurgía, en vía de organización.

La formación geológica de los yacimientos argentíferos mexicanos, que se encuentran en tres formaciones geológicas distintas: 1°. En las rocas eruptivas: 2°. en las capas de esquisto, diorita, granito, etc.: 3°. en los terrenos calcáreos.

Las minas de petróleo, generalmente raras y apenas suficientes para el consumo interno.

Las tierras raras, que existen en muy poca cantidad.

Historia y desarrollo del procedimiento del «patio» para el tratamiento de los minerales de cobre y plata.

Características geológicas y físicas de las minas de Mexico.

Las piedras preciosas: la sola explotación industrial se refiere al ópalo, y al ónix mexicano. Se encuentran en pequeñas cantidades amatistas y turquesas.

El desarrollo de los ferrocarriles.

Los impuestos mineros.

Los yacimientos de carbón en el Norte de México.

El desarrollo de las minas de cinc.

La industria minera del cobre.

Nueva legislación y procedura mineras de México.

Los pozos principales de petróleo: son los de San José de las Rusias, de Tuspan, de Aquismon-Elbano, de Tantoyuca, etc.

Historia de la industria minera mexicana.

Las leyes referentes á las sociedades mineras.

Los depósitos de azufre.

Los bancos mexicanos.

Utilización de las aguas de Great Balsas.

Los capitales de las empresas mineras mexicanas.

El desarrollo de una gran ciudad mexicana: Monterrey.

Estadística de la producción de metales en México.

Finalmente, una série de monografías sobre explotaciones mineras y metalúrgicas.

El estudio contiene un mapa de México y numerosos grabados.

Los tramways eléctricos de México. — En el número del 1.° de Mayo del *Electrical Railway*, se encuentra la descripción de la red actual de tramways eléctricos de la ciudad de México.

Estos tramways han sido inaugurados recién hace dos años por iniciativa del Sr. S. Pearson, de New York. Actualmente al

red, que sirve á una población de 800.000 habitantes, repartidos entre México y sus alrededores, tiene un desarrollo de vías de 213 kilómetros, siendo en curso de ejecución varias prolongaciones que llevarán la longitud de la red á 320 kilómetros.

La cabecera de todas las líneas es la plaza de la Catedral, en México, y de ahí divergen también las líneas suburbanas que llegan á puntos importantes como Tlalpam, Tacoubaya, Coyoacan, etc. La transmisión de la energía se hace por trolley, y el tipo de material rodante se asemeja al tipo nord-americano; además de los coches para pasajeros circulan sobre las líneas coches para carga y coches fúnebres.

En el interior de la ciudad la tarifa es uniforme: 6 centavos mexicanos, hasta para el recorrido más largo, que alcanza á 8 kilómetros; para los alrededores de la ciudad, la tarifa es proporcional á las distancias.

La travesía de la Mancha en aereoplano. — Sobre esta audáz tentativa coronada de feliz éxito, publica un notable artículo el *Genie Civil* de 31 del Julio. Después de haber pasado una rápida reseña sobre los vuelos anteriores efectuados por el Sr. L. Blériot con sus varios tipos de aeroplano, el autor del artículo describe el viage á través de la Mancha, acompañando varias fotografías de diferentes momentos del vuelo.

Este viage, efectuado el 25 de Julio, duró unos treinta minutos, habiendo recorrido el aviador una distancia de 45 kilómetros, lo que dá una velocidad de 20 m. por segundo próximamente.

Sigue una descripción técnica del aeroplano empleado en la travesía, el núm. XI de Blériot, y otra breve descripción del tipo núm. XII, con que el mismo Blériot ha realizado otros vuelos, llevando consigo hasta dos personas más.

El interesante artículo se termina por una reseña de los más importantes vuelos efectuados hasta la fecha.

El teorema de Fermat. — Según la *Revista minera, metalúrgica y de ingeniería* del 16 de Julio, el premio de 100.000 marcos ofrecidos en su testamento por el Dr. Paul Wolfskehl al que presentase una demostración matemática y completamente satisfactoria del teorema de Fermat, sigue todavía sin adjudicar por la Sociedad de Ciencias de Göttingen, que es la encargada por el legatario de examinar los trabajos presentados.

Se trata de demostrar que la igualdad

$$x^n + y^n = z^n$$

que puede realizarse fácilmente por $n = 2$, no puede tener solución con números enteros para un valor de n mayor de 2. — Según la Revista citada, Fermat, al dar esta regla, afirmaba que su demostración era tan sencilla, que podría caber en el margen del libro (1), pero, esto no obstante, parece ser que en ninguna de las Memorias presentadas á la Academia de Ciencias se ha dado todavía con la solución satisfactoria y de precisión matemática que se desea.

La estación de telegrafía sin hilos de Cullercoats, (Inglaterra). — En el número del 4 de Junio de *Electrician*, se encuentra una descripción de esta estación, según la comunicación hecha á la «Institution of Electrical Engineers» de Newcastle, por los señores Aagey Sörensen. El mástil lleva una antena en forma de carpa, constituída por ocho hilos oblícuos agrupados por cuatro de cada lado del mástil, y cuidadosamente aislados respecto de su extremidad superior. La toma en tierra de esta antena es formada por setenta hilos de cobre de 2 mm. de diámetro, enterrados á 15 cm. de profundidad, y dispuestos en abanicos circulares: cada alambre tiene una longitud de 40 m.

Las oscilaciones eléctricas se obtienen por medio de un transformador rotativo que produce una corriente alternativa de 90 á 120 períodos, á una tensión de 300 á 600 volts. Esta corriente llega á un transformador, cuyo secundario está intercalado en el circuito oscilante del disparador. La longitud de onda normal de la antena es de 800 m., pero puede ser regulada á voluntad entre 300 y 2.000 m., por medio de una bobina de selfinducción, y de una capacidad, reunidas en série ó en derivación. El detector, es el del tipo electrolítico, y la recepción se efectúa al oído.

Esta estación comprende, además, otro puesto transmitidor sistema Paulsen, que permite producir ondas por intermedio de un arco eléctrico que quema en atmósfera de hidrógeno, obtenido por la descomposición de un poco de alcohol metílico. El circuito está completado por un contacto intermitente que corta el tren de ondas contínuas á intervalos bastante cortos para producir un sonido, y el receptor puede completarse con un aparato registrador.

El dispositivo más sensible parece ser un receptor fotográfico, que ha permitido enregistrar regularmente 300 palabras por minuto.

La estación de ensayos de explosivos de Pittsburg. — En el *Engineering Magazine*, de Julio, se encuentra publicada integralmente la memoria presentada en Junio por el Sr. C. Hall al Congreso de química aplicada en Londres, sobre la instalación y los servicios de la nueva estación americana de ensayo de explosivos.

De esta memoria extractamos los interesantes datos que siguen.

En la estación se efectúan ensayos químicos y físicos; los primeros consisten especialmente en el análisis de los explosivos y de los productos de la explosión.

Para los ensayos físicos se utilizan varios aparatos:

1.° La galería de ensayo de los gases y de los polvos, que consiste en un caño de fierro de 2 m. de diámetro y 30 de largo. El gas á ensayarse atraviesa un medidor y se distribuye en la galería por medio de un tubo perforado de 50 mm. de diámetro y 4 m. de largo. En las varias secciones de la galería existen caños que permiten sacar muestras de los gases é indicadores de presión.

2.° El péndulo balístico, consistente en un mortero del peso de 14 toneladas, suspendido á una viga en forma de cuchillo. Frente al mortero hay un cañón que puede desplazarse sobre rieles. Se enciende el cañón eléctricamente, y el desplazamiento del mortero se registra automáticamente.

3.° La bomba calorimétrica, por medio de la que puede determinarse la cantidad de calor desarrollada por una explosión.

4.° El aparato para medir la velocidad de detonación de los varios explosivos. Es este un tubo de fierro de 33 mm. de diámetro y de 1.22 m. de largo, en el que se coloca el explosivo; por medio de un dispositivo debido á Mettegang, que permite evaluar 1/4300000 de segundo, se mide el tiempo que pasa entre la inflamación del explosivo á la entrada y á la salida del tubo.

Con el mismo aparato puede estudiarse la explosión por «influencia».

5.° El aparato para medir la longitud y la duración de la llama de la explosión. Este aparato consta esencialmente de un cañón, de un aparato fotográfico, y de un tambor recubierto de una película sensible, y que gira á gran velocidad.

6.° La máquina de ensayo á los choques, con la que se puede determinar la sensibilidad de un explosivo.

7.° El aparato para medir la presión determinada por la explosión. Es un cilindro de acero, perfectamente estanco, y cerrado por un pistón, de cuyo movimiento puede deducirse la presión.

Las instalaciones eléctricas en Italia durante 1908. — Del *Monitore Tecnico* del 10 de Agosto, sacamos los datos siguientes:

Durante el año 1908 se instalaron cerca de 200 nuevas estaciones generadoras de electricidad. En estas instalaciones, 94 se han efectuado con nueva fuerza motriz: esta ha sido hidráulica en 56, á gas ó vapor en 28, y mixta en las restantes.

Entre estas instalaciones merecen mencionarse: la de la Sociedad general de electricidad del Adamello, con dínamos de la potencia de 3000 K W, y un desarrollo de líneas de 160 km. á una tensión de 60.000 volts; la de la sociedad eléctrica «Ing. R. Negri» con 165 km. de línea, y 3 000 H. P. de energía disponible; la de la sociedad eléctrica «Eridano» con 3.000 K. W., etc.

El mayor número de estas instalaciones, se efectuó en Lombardia con 64 instalaciones: sigue el Piamonte con 48, el Véneto con 22; las demás provincias no llegaron á 20 instalaciones nuevas.

ARNALDO SPELUZZI.

---

(1) Aquí hay una equivocación de la «Revista». Fermat dice exactamente lo contrario; hé aquí sus palabras textuales:

«... Cubum autem in duos cubos, aut quadratoquadratum » in duos quadratoquadratos, et generaliter nullam in infinitum » ultra quadratum potestatem in duas ejusdem nominis fas est » dividere: cujus rei demostrationem mirabilem sane detexi. *Hanc » marginis exiguitas non caperet.* »

(En las anotaciones á las obras de Diofanto).

A. S.